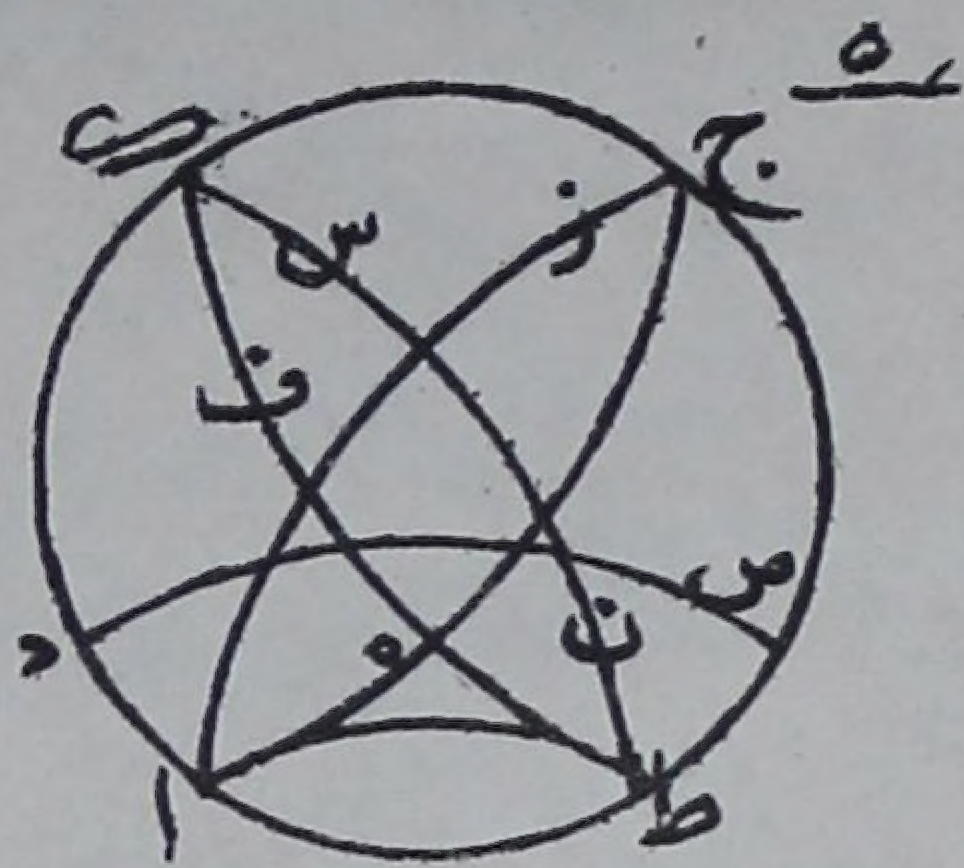


٢٤



الطلوع والغروب من



الطلوع والغروب من

اصغر من - ط ن - ونجعل - ن ك - مشتركة فيكون جميع - ن ك ف - اصغر
من - ط ن ك - و ط ن ك - نصف دائرة فقوس - ن ك ف - اصغر من
نصف دائرة - و - ن - اول الطلوعات الظاهرة بالغدوات - وف - اول
الغروبات الظاهرة بالغدوات فاذا ما بينهما اقل من نصف السنة وذلك ما
اردناه (١).

(ز) كل كوكب من الثوابت على فلك البروج فانه يحدث من طلوع العشيات
الظاهر غروب العشيات الظاهر في نصف سنة وكل كوكب شمالي عنها فانه
يحدثه في اكثر من ذلك فكل كوكب جنوبي عنها فانه يحدثه في اقل من ذلك
وليكن الافق - اب - ج د - ودائرة الشمس - اه - ج ز - ونصف
اه ج - تحت الارض فاذا كانت الشمس على - ج - فليطلع من كواكب
ب - ا - د - ب - في الشمال - و - ا - على دائرة الشمس - و - د - في الجنوب فتكون
طلوعاتها خفية بالعشيات وتكون طلوعاتها الظاهرة بالعشيات قبل ذلك وليكن
ذلك عند كون الشمس في - ه - ولكون الاجزاء المتقاطرة (٢) من دائرة الشمس
متبادلة في الطلوع والغروب يكون اذا طلع - ج - وكانت الشمس في
ا - غاب في - ا - وغاب معها كوكب - ا - ويكون غروبه غروبا خفيا
بالعشيات ويكون غروبه الظاهر بالعشيات قبل ذلك فليكن ذلك والشمس
في - ز - و - ا - مساوية - ل - ه - فيكون - ه - ج ز - نصف دائرة ويكون لذلك
من طلوعه الظاهر بالعشيات الى غروبه الظاهر بالعشيات نصف سنة ويتبين
من ذلك كون ذلك الكوكب - ب - في زمان اكثر منه والكوكب - د -
في زمان اقل على ما مر ويتبين هذه بعينها في الطلوعات والغروبات الخفية
وليستبين من ذلك ان سكان خط الاستواء يحدث عندهم (٣) كل كوكب من
طلوع الغدوات الى غروبها الشبيه به ومن طلوع العشيات الى غروبها الشبيه
به ازمدة متساوية كان الكوكب شماليا او جنوبيا وذلك لأن وضع الكل

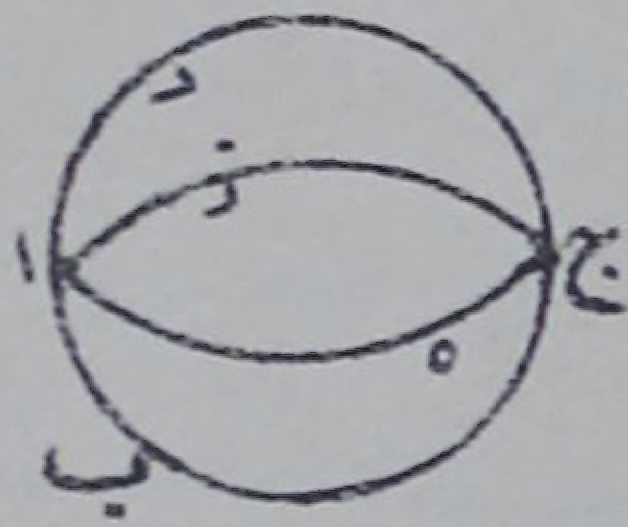
عندهم بحيث تكون الكواكب التي تطلع معها تغيب معها وبالعكس (١).

(ح) كل كوكب يطلع ويغرب من الثوابت فان طلوعه مع الشمس يكون في كل عام بالتقريب مرة وكذلك غروبه واعني بطلوعه مع الشمس الصباحي الخفي وكذلك في غروبه الصباحي فليكن الافق - ا ب ج د - ودائرة الشمس - ا ه ج ز - واذا طلعت الشمس من - ا - فليطلع معها كوكب - د - طلوعا خفيا بالغدوات ويكون الشمس في كل دورة مارة بنقطة - ا - كان من الواجب ان جعلت الدورة في ايام تامة ان يطلع - د - معها في كل سنة طلوعا خفيا بالغدوات حقيقيا فان نقص في دوراتها جزء من دورة امكن ان يكون فيه اختلاف ولم يطلع كوكب - د - بالحقيقة معها.

وذلك انه قد وجد بالرصد ان كل كوكب من غير المتحيرة يخفى عن ضوء الشمس في خمسة عشر درجة والسنة للشمس تكون من دورات تامة ومن ربع دورة فطلوع كل كوكب منها الخفي بالغدوات الحقيقي يكون في قريب من سنة وكذلك تبين انه ايضا تغيب معها كذلك وذلك ما اردناه (٢) (ط) كل كوكب من الثوابت يحدث من طلوع الغدوات الخفي طلوع العشيات الخفي في قريب من نصف سنة ومن غروب العشيات الخفي غروب الغدوات الخفي في مثاه ايضا فنعيد الشكل ولتكون الشمس في - ا - وليطلع معها كوكب - د - فان قطعت الشمس نصف - ا ه ج - في نصف السنة وكان من الايام التامة فهي تغيب على نقطة - ج - ويحدث طلوع العشيات الخفي لكوكب - د - بالحقيقة في تلك المدة وان لم يقطعه في الايام التامة امكن ان يقع فيه اختلاف يسير ولم يغيب الكوكب معها على الحقيقة فيحدث ذلك في قريب من نصف سنة بالتقريب وكذلك القول في حدوث غروب الغدوات الخفي من غروب العشيات الخفي وذلك ما اردناه (٣).

(ي) كل كوكب من الثوابت على دائرة البروج فانه يحدث بعد آخر (١) الشكل السادس - ٦ (٢) الشكل السابع - ٧ - (٣) الشكل الثامن - ٨ ظهوراته (١)

٦



٧



٨



الطلوع والغروب من

مهور وانه بالاعتبات ظهور واندوات بعد ان يضي اياها والى فليكن الا في -
 اب ج د - ودائرة الشمس - ج ا ب - وليس الشمس من - ج - الى - ه -
 وليكن الكوكب - ه - على دائرة البروج وليكن اول احاطة ضوء الشمس
 بكوكب - ه - والشمس عند - ز - وآخر خطه والشمس عند - ح - اضي
 بها ظهور واعتبات الآخر وظهور القدوات الاول بعد مرور الشمس بقوس
 ز ح - لا يظهر كوكب - ه - وليكن الشمس متلا عند - ط - وذلك لانها
 لا تطلع فانه الكون الشمس طاعة قبلها ولا تقرب ظاهر الا ان آخر ظهورها
 بالاعتبات كان عند - ز - فاذا لا يظهر عند كونها في - ط - البتة

وايضاً فليكن عند - ك - وليكن يثل ذلك انه لا يظهر عند ذلك ايضاً
 فاذا صح ما ادعينا وذلك ما اردناه (١)



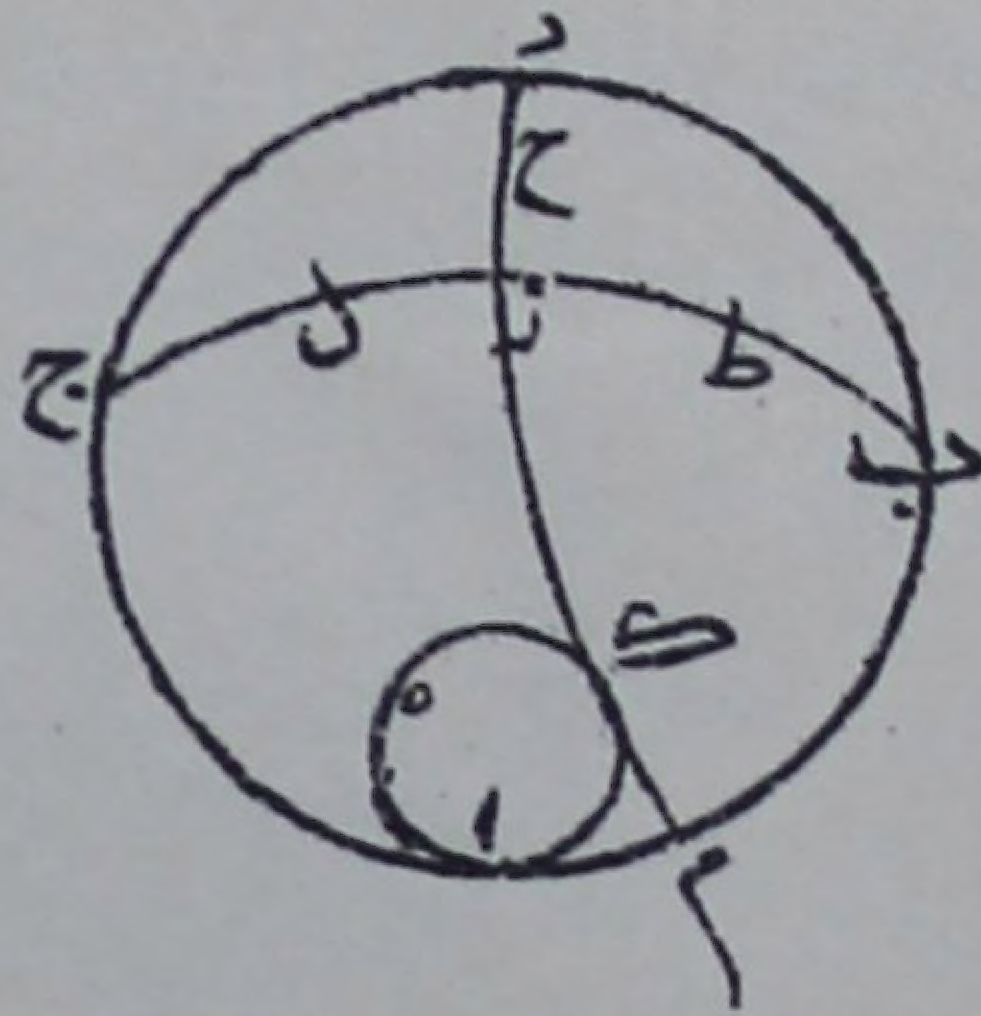
(١) كل كوكب من الثوابت جنوبى عن دائرة البروج فليكن آخر
 رؤيته المسائية يضي اياها والى ثم يرى اول رؤيته الصباحية والكون مدة
 خطاته بينها اكثر من مدة حقاء الذي على دائرة البروج فليكن - ا ب -
 ج - والدائرة الابدية الظهور العظمى - ا ك ه - ووضع دائرة الشمس
 مثل - ب ج - وكوكب - ح - جنوباً عن دائرة البروج وتقر ب نقطة - ح -
 دائرة ماسة الدائرة - ا ك ه - وهي دائرة - د ح ك - فالنصف من الدائرة
 الخارجة من - ك - الى جهة - ح - لا يلقى النصف من الدائرة التي تخرج
 من - ا - الى جهة - م ب - وليكن كوكب - ز - على دائرة البروج وليكن
 الشمس في - ط - عند كون - ز - في آخر رؤيته المسائية وفي - ل - عند
 كونها في اول رؤيته الصباحية فاذا مررت الشمس بقوس - ط ل - لا يظهر
 كوكب - ز - ولأن كوكبى - ز ح - بينهما مسافة ذلك لأن البروج من
 مخرجين بين النصفين غير المتلازمين انه كودين متساويين في البروج كوكبى

شعب الخيال والحق

ز ح - في ظهور الشمس من اول يومها اضي يكون ظهور الاعتبات الآخر لها
 معتمد كون الشمس في - ط -



٩٤



الطلوع والغروب ص ٩

ظهوراته بالعشيات ظهورا بالغدوات بعد ان يخفى ايا ما وليا الى فليكن الافق -
 ا ب ج د - ودائرة الشمس - ج ا ه - ولتسر الشمس من - ج - الى - ه -
 وليكن الكوكب - ه - على دائرة البروج وليكن اول احاطة ضوء الشمس
 بكوكب - ه - والشمس عند - ز - وآخر خفائه والشمس عند - ح - اعني
 بهما ظهور العشيات الآخر وظهور الغدوات الاول فعند مرور الشمس بقوس
 ز ح - لا يظهر كوكب - ه - واتكن الشمس مثلا عند - ط - وذلك لانها
 لا تطلع ظاهرا لكون الشمس طالعة قبلها ولا تغرب ظاهرا لأن آخر ظهورها
 بالعشيات كان عند - ز - فاذا لا يظهر عند كونها في - ط - البتة .

وايضا لتكن عند - ك - وتبين بمثل ذلك انه لا يظهر عند ذلك ايضا
 فاذا صح ما ادعينا وذلك ما اردناه (١) .

١٠

(يا) كل كوكب من الثوابت جنوبى عن دائرة البروج فانه بعد آخر
 رؤيته المسائية يخفى ايا ما وليا الى ثم يرى اول رؤيته الصباحية وتكون مدة
 خفائه بينهما اكثر من مدة خفاء الذى على دائرة البروج فليكن الافق - ا ب د -
 ج - والدائرة الابدية الظهور العظمى - ا ك ه - ووضع دائرة الشمس
 مثل - ب ج - وكوكب - ح - جنوبيا عن دائرة البروج ولتمر بنقطة - ح -
 دائرة مماسة للدائرة - ا ك ه - وهى دائرة - د ح ك - فالنصف من الدائرة
 الخارجة من - ك - الى جهة - ح د - لا يلقى النصف من الدائرة التى تخرج
 من - ا - الى ناحية - م ب - وليكن كوكب - ز - على دائرة البروج ولتكن
 الشمس في - ط - عند كون - ز - فى آخر رؤيته المسائية وفى - ل - عند

١٥

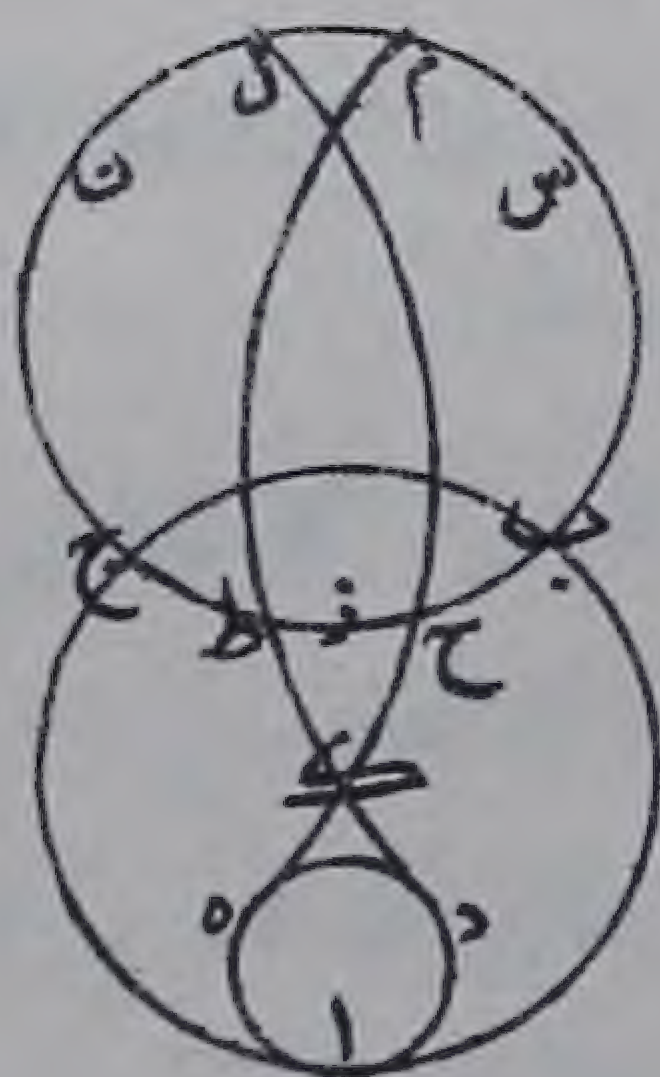
كونه فى اول رؤيته الصباحية فاذا مرت الشمس بقوس - ط ل - لا يظهر
 كوكب - ز - ولأن كوكبى - ز ح - يغيبان معا وذلك لأن الواقع من
 مداريهما بين النصفين غير المتلاقيين المذكورين متشابهان بكون وقوع كوكبى
 ز ح - فى ضوء الشمس معا اول وقوعهما اعنى يكون ظهور العشيات الآخر لها
 معا عند كون الشمس في - ط - .

٢٠

وايضا لانها يغيبان معا فيكون ظهور كوكب - ز - قبل ظهور كوكب
 ح - وكان اول ظهور كوكب - ز - عند كون الشمس في - ل - يكون اول
 ظهور كوكب - ح - بعد كون الشمس في - ل - فاذا كوكب - ح - يحدث
 من ظهور العشيات الاخر ظهور الغدوات الاول اذا غاب ايا ما وليالي اكثر
 مما يغيب فيها كوكب - ز - وان فرضنا كوكبا آخر على فلك البروج فيكون
 زمان خفائه مساويا لزمان خفاء كوكب - ز - وذلك لأن ازمته خفاء جميع كواكب
 دائرة البروج متساوية وكل واحد منها ثلاثون ليلة فلذلك يكون زمان خفاء
 كوكب - ح - اكثر من زمان خفاء كل كوكب يكون على فلك البروج
 وبمثل ذلك تبين ان الكواكب الشمالية التي تغيب عن ضوء الشمس تغيب
 زمانا اقل من التي على دائرة البروج وقد بان انها جميعا تغيب في خط الاستواء
 ازمته متساوية لأن الكواكب التي تغيب معا عند هم تطالع معا وبالعكس
 وذلك ما اردناه (١).

(يب) من الثوابت الشمالية التي تطلع وتغرب ما يرى كل ليلة ودائما فليكن
 الافق - اب ج - واعظم الابدية الظهور - اد ه - ودائرة البروج - ب ز ج -
 واذا كانت الشمس في - ز - فليكن - ح - من كوكبي - ح - ط في اول
 طلوع الغدوات الظاهر وكوكب - ط - في آخر غروب العشيات الظاهر
 ونرسم على - ح ط - دائرة - ل ح ك ه - م ط ك د - لعظيمنتين يماسان
 دائرة - اد ه - على نقطتي - ه د - حتى يكون نصف دائرة - ه ك ح - غير
 ملاق لنصف دائرة - اج - منطبقا عليه في المشرق ونصف دائرة - د ك ط
 غير ملاق لنصف دائرة - اب - منطبقا عليه في المغرب وليكن - ك - كوكب
 ما في الشمال نقول فهو يرى كل ليلة وليكن - ل ن - مساوية ل ز ح - و - م
 س - مساوية - از ط - ولكون - ز ح - م - متساويتين فانا وضعنا ان
 هذه الكواكب تخفى عن الشمس في ازمته متساوية وجعلنا كل واحد منها
 نصف برج تكون - ل ن - س م - متساويتين ولأن - ح - يقا طر - ل

عنا



الطلوع والغروب عنا

وكان طلوع كوكب - ح - عند كون الشمس في - ز - ظاهرا بالغدوات
 وجب ان يكون طلوعه عند كون الشمس في - ن - ظاهرا بالعشيات وذلك
 لكون - ز ح - ل ن - متساويتين فيكون الزمان الذي تمر فيه الشمس بقوس
 ز ج ن - من طلوع الغدوات الظاهر الى طلوع العشيات الظاهر لكوكب
 ح - وايضا لأن - ط - يقاطر - م - وكان غروب كوكب - ط - عند كون
 الشمس في - ز - ظاهرا بالعشيات وجب ان يكون غروبه عند كون الشمس في
 س - ظاهرا بالغدوات وذلك لكون - ز ط - م س - متساويتين فيكون
 الزمان الذي تمر فيه الشمس بقوس - س ب ز - من غروب الغدوات
 الظاهر الى غروب العشيات الظاهر لكوكب - ط - .

ولأنه قد تبين ان الكوكب يرى طلوعه ظاهرا كل ليلة من طلوع
 ١٠ الغدوات الظاهر الى طلوع العشيات الظاهر صار كوكب - ح - يرى طالعا
 كل ليلة مدة مرور الشمس بقوس - ز ج ن - ولكن كوكب - ك - يطلع
 مع كوكب - ح - فكوكب - ك - يرى طالعا كل ليلة هذه المدة .

وايضا لأن الكوكب يرى غروبه ظاهرا كل ليلة من غروب
 ١٥ الغدوات الظاهر الى غروب العشيات الظاهر صار كوكب - ط - يرى غاربا
 كل ليلة مدة مرور الشمس بقوس - س ب ز - ولكن كوكب - ك -
 يغرب مع كوكب - ط - فكوكب - ك - يرى غاربا كل ليلة هذه المدة
 فاذا كوكب - ك - يرى كل ليلة اما غاربا واما طالعا مدة مرور الشمس
 بقوس - س ز ن - .

نقول ومن البين انه يرى ايضا مدة مرور الشمس بقوس - ن ل
 ٢٠ م س - وليكن - ب ح - مساوية - ل ط ج - ويكون ذلك عند كون - ز
 منصفة لقوس - ب ز ج - التي هي فوق الارض ويكون ايضا - ج ل
 مساوية - لم ب - و - ج ن - اس ب - ويكون كل واحدة من - ج ن - س ب
 برجين وكان كل واحدة من - ز ح - ز ط - نصف برج وكل واحد من

ج ن - س ب - يكون اعظم من كل واحد من - ج ن - س ب - زح
 ز ط - ولأن بعد قوس - ن ل - م س - في الجهتين من الافق في مثل هذا
 الوضع اعظم من القوس الذي يخفى بضوء الشمس كان كل كوكب يقع في هذا
 الوقت في النصف الظاهر من الفلك مرئيا ظاهرا فلكوكب - ك - يرى ظاهرا
 في هذا الوقت فاذا كوكب - ك - يرى كل ليلة وذلك ما اردناه . (١)

(يج) كواكب فلك البروج والتي تكون شمالية عنه لا يرى تسير جميع نصف
 الكرة الظاهرة اما الجنوبية التي لا تكون قريبة منه فانه قد يمكن ان يرى تسير جميع
 ذلك فلتكن دائرة - ا ب ج د - الافق - و - ب د ه - دائرة البروج - و - ا د ج
 ناحية المشرق وليكن كوكب - ا - في الشمال وكوكب - د - على دائرة البروج
 وكوكب - ج - في الجنوب وليكن - د ه ب - النصف الذي تحت الارض
 وتظهر كواكب - ا - د - ج - والشمس عند - ه - ولأن الكواكب
 المتقاطرة على دائرة البروج تطلع وتغرب على التبادل معا يكون اذا غاب - د -
 طلع - ب - ويصير نصف - د ه ب - فوق الارض ويكون غروب - د -
 بالنهار فاذا ليس يرى كوكب - د - متحركا في جميع نصف الكرة الظاهر ولان
 كوكب - ا - يغيب بعد كوكب - د - فهو ايضا يغيب بالنهار ولا يرى متحركا
 في جميع نصف الكرة الظاهر ولأن كوكب - ج - يطلع - مع - د - ويغيب قبله
 فمن الممكن ان يرى متحركا في جميع نصف الكرة الظاهر وذلك لأنه قد يمكن ان
 يرسم موازية لمعدل النهار مثل دائرة - ج ح - تكون القطعة الظاهرة منها
 مثل قوس - ج ح - اصغر شبيها من قطعة تقطعها الشمس تحت الارض من
 الموازية التي هي عليهما مدة طلوع القوس من فلك البروج التي يطلع في زمان
 كون - ج - فوق الارض وذلك ما اردناه . (٢)

(يد) كل كوكب يكون من طلوعه الخفي بالغدوات الى غروبه الخفي بالغدوات
 اقل من نصف سنة فهو في زمان نقصانه عن نصف السنة يكون طالعا و غاربا عند كون

١١



١٢



الطلوع والغروب ص ١٢

الشمس تحت الارض وفي زمان مساو له لا يكون طالعا ولا غاربا عند كون الشمس
تحت الارض فليكن الافق - ا ب ج د - ودائرة الشمس - ا ه ج ز - وليطلع
كوكب - د - في الجنوب مع الشمس وهي في - ا - فهو في طلوعه الخفي
بالغدوات فيكون له من طلوعه الخفي بالغدوات غروب خفي بالغدوات في
اقل من نصف سنة وليكن غروبه الخفي بالغدوات والشمس في - ه - فزمان
مرور الشمس بقوس - ا ه - هو الزمان الذي من طلوع كوكب - د - الخفي
بالغدوات الى غروبه الخفي بالغدوات وزمان مرورها بقوس - ه ج - هو
زمان نقصان ذلك الزمان عن نصف سنة ولان عند طوع - د - يكون ابدا
فلك البروج على وضع واحد بعينه فيكون نصف - ا ه ج - من فلك البروج
في ذلك الوضع ابدا تحت الارض ونصف - ج ز ا - فوق الارض فيكون في
جميع زمان مرور الشمس بقوس - ا ه ج - طلوع كوكب - د - حين تكون
الشمس تحت الارض فلامحالة اذا كانت الشمس تمر بقوس - ه ج - وكانت
تحت الارض طلع كوكب - د - وان لم يظهر طلوعه ولتكن قوس - ا ز
مقابلة لقوس - ه ج - ولان غروب - د - الخفي بالغدوات يكون عند كون
الشمس في - ه - يكون اذا طلعت الشمس من - ه - غاب كوكب - د - ويكون
حينئذ نصف - ه ج ز - تحت الارض ونصف - ز ا ه - فوقها فيكون في جميع
زمان مرور الشمس بقوس - ه ج ز - غروب كوكب - د - حين تكون
الشمس تحت الارض فلامحالة اذا كانت الشمس تمر بقوس - ه ج - وكانت
تحت الارض غاب - د - وقد مرانها اذا مرت ايضا بقوس - ه ج - وكانت
تحت الارض طلع - د - فاذا طلوع - د - وغروبه واجب عند مرور الشمس
بقوس - ه ج - وكونها تحت الارض -

نقول واذا مرت بقوس - ز ا - تحت الارض لم يطلع كوكب - د -
ولم يغرب وذلك لان نصف - ا ه ج - عند طلوع - د - يكون تحت الارض
فعند طلوع - د - اذا كانت الشمس في قوس - ز ا - كانت فوق الارض

لا محالة وإذا كانت تحت الأرض لم يكن - د - طالعا وبمثله تبين أنها إذا كانت تحت الأرض في قوس - ز - لم يكن - د - أيضا غاربا وذلك ما اردناه (١).

(يه) كل كوكب يكون من طلوعه الخفى بالغدات الى غروبه بالغدوات اكثر من نصف سنة فهو في زمان زيادته على نصف السنة لا يكون عند كون الشمس تحت الأرض طالعا ولا غاربا وفي زمان آخر مساو له يكون طالعا وغاربا عند كون الشمس تحت الأرض فتعيد الافق ودائرة الشمس وليطلع كوكب ب - في الشمال مع الشمس وهي في - ا - فهو في طلوعه الخفى بالغدوات فيكون له غروب خفى بالغدوات بعد اكثر من نصف السنة والشمس في نقطة - ز - فالزمان الزائد على نصف السنة هو زمان مرور الشمس بقوس - ج - ز - ولا يكون عند كونها في قوس - ج - ز - تحت الأرض لنقطة - ا - ولا الكوكب - ب - طلوع لان طلوعه انما كان قبل ذلك وايضا ليكن - ا ه - مثل - ج - ز - فلان الشمس اذا طلعت في - ز - غاب كوكب - ب - وغاب معه - ه - المقاطر - ا ز - وكان حينئذ نصف - ز ا ه - تحت الأرض ونصف ه ج ز - فوقها فيغرب - ب - فلا يكون عند كون - ج - ز - تحت الأرض لنقطة - ب - غروب فاذا ليس الكوكب - ب - عند كون الشمس في قوس ز ج - تحت الأرض طلوع ولا غروب .

ثم نقول ولأن طلوع - ب - انما يكون مع طلوع - ا - وحينئذ يكون ا ه ج - تحت الأرض وغروب - ب - انما يكون مع غروب - ه - وحينئذ يكون - ز ا ه - تحت الأرض فيكون في زمان كون الشمس في قوس - ا ه بشرط كونها تحت الأرض لكوكب - ب - لا طلوع ولا غروب معا وذلك ما اردناه (٢).

تمت المقالة الاولى

١٣٢



١٣٣



الطلوع والغروب صد ١٣٤

١٥



١٦



الطلوع والغروب ص ١٥

المقالة الثانية

كاشكلا

الاشكال

- (١) البرج الذي تطلع فيه الشمس من الدائرة الشمسية يكون ابد اخفيا ولا يظهر له طلوع ولا غروب والذي يقابله يكون الليل كله ظاهرا ولا يكون ايضا طلوعه ظاهرا ولا غروبه فلتكن دائرة الشمس - ا ب - والافق - ج د - والمشرق - د - والمغرب - ج - فلندرك الكل من - د - الى - ا - و الشمس من - د - الى - ب - وليكن - د ه - برجا ونصفه على - ز - ولتكن الشمس في - ز - وليكن البرج المقابل - ز ه ج ح - ولنا وضعنا اختفاء خمسة عشر درجة في كل جهة عن الشمس فاذا كانت الشمس في - ز - كان - د - يحدث طلوع الغدوات الظاهر - و - ه - يحدث غروب العشيات الظاهر وكان جميع - د ه - مختفيا غير ظاهر الطلوع والغروب وكذلك قوس ج ح - المقابلة لها - الى القطر لان - ه د - اذا طلعت غابت - ج ح وبالعكس فهي ايضا لا ترى طالعة ولا غاربة لكنها تحدث حركة ظاهرة طول الليل فوق الارض فقط وذلك ما اردناه (١).

١٥

- (ب) البرج الذي يتقدم الشمس يرى طالعا بالغدوات والذي يتلوها يرى غاربا بالعشيات فلنعد دائرة البروج والافق وبرج الشمس كما كان وليكن د ح - البرج الذي يتقدم على برج - د ه - و - ه ط - البرج الذي يتأخر عن برج - د ه - فلان بعد - ج د - عن الشمس وهي في - ز - اكثر من قوس الاختفاء فهو يرى طالعا بالغدوات قبل طلوع الشمس ولان طلوع - ه ط - بعد طلوعها في النهار فبرج - ه ط - لا يرى طالعا لكن يرى غاربا بالعشيات وذلك ما اردناه (٢).

٢٠

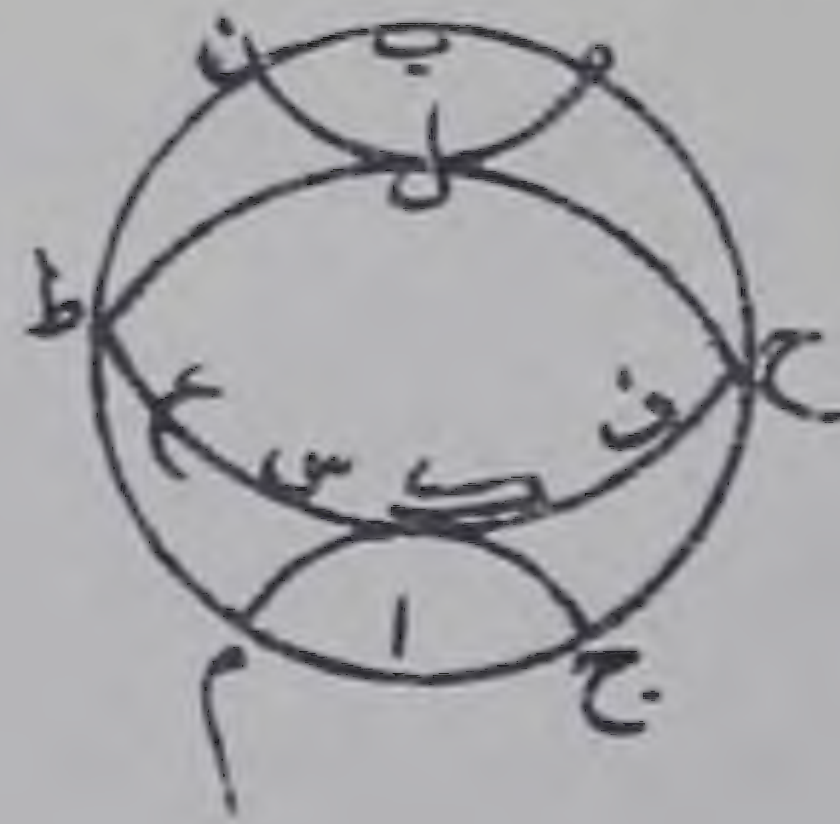
(ج) في زمان الليل انما يرى احد عشر برجاً ستة يتقدم طلوعها قبل دخول الليل وخمسة يطلع في الليل ونعيد دائرة البروج والافق وليكن برج الشمس ج هـ - والشمس في منتصفه وهو - ز - فظاهراً - ج - يحدث غروب العشيات فنصف - ج ا د - فيه ستة بروج وهي قد طلعت قبل دخول الليل والخمسة الباقية تطلع في الليل قبل ان يأخذ برج - هـ ج - في الطلوع وذلك ما اردناه (١) .

(د) كل واحد من الثوابت فانه يصير من الطلوع الصباحي الى الطلوع المسائي في خمسة اشهر فليكن الافق - ا ب - ومدار الانقلاب بين - ج م - هـ ن ودائرة البروج - ح ك - ط ل - وليكن - م ط ن - كواكب على الافق وليكن برج الشمس - ط س - والشمس في وسطه وهو - ع - فكواكب م - ط - ن - في اول طلوع الغدوات الظاهرة ولتتحرك الشمس خمسة بروج ولتنته الى - ف - فلان - ع ط - نصف برج يبقى - ف ح - نصف برج وعند كون - ح - على الافق والشمس في - ف - يكون لكواكب - م ط ن - طلوع العشيات الظاهرة فاذا من طلوعها بالغدوات الظاهرة الى طلوعها بالعشيات الظاهرة خمسة اشهر وذلك ما اردناه (٢)

(هـ) كل واحد من الثوابت فان طلوعاته وغروباته الصباحية يكون بعد امثالها بسنة ونعيد الافق ودائرة البروج وليكن - م - كوكبا ونفصل - ط ن نصف برج فاذا كانت الشمس في - ن - كان - ط م - طالعين بالغدوات اول طلوعها الظاهر ونفصل لليوم واللييلة التي بعده - ن س - وليكن - ط ع مساويا - لن س - فع س - ايضا نصف برج وعند كون الشمس في - س - كان لكواكب - ع - اول ظهوره بالغدوات ولا يكون لكواكب - ط م اول ظهورهما ولا بعد ذلك الا بعد ان تدور الشمس كل قوس - س ك

(١) الشكل السابع عشر - ١٧ - (٢) الشكل الثامن عشر - ١٨ - (٣) الشكل

١٦



١٧



١٩



هكذا هو شكل زفي نقل قسطا

الطلوع والخراب ص ١٦



Figure 1



Figure 3



Figure 4

Figure 5

- ط ل ح ن - فانها اذا عادت الى ن - حدث لكوكبى - ط - م - ظهورهما
 الاول تارة اخرى وكذلك القول في طلوع العشيات وذلك ما ارهناه (١) .
 ونعيد الصورة لغروب الغدوات لكوكب - م - الشمالى فلأن
 كوكب - م - اميل الى الشمال من كوكب - ط - وكان يطلع معه وليس
 يغيب معه فهو يغيب مع كوكب يتبع كوكب - ط - لاحالة وايغيب مع كوكب
 ز - وليكن - ز - مقاطرا - لس - وتفصل - س ع - نصف برج فاذا كانت
 الشمس في - ع - كان لكوكب - س - اول طلوعه الظاهر بالغدوات
 ولكوكب - ز - الغروب الظاهر بالغدوات فكوكب - م - ايضا يغيب
 بالغدوات ولتقطع الشمس في يوم بليته - ف ع - وتفصل - س ق - مثله
 فيكون - ق ف - مثل - س ع - نصف برج فاذا كانت الشمس - ف - ف -
 كان لكوكب - ق - اول طلوعه بالغدوات ولم يكن - لس - لأنه يطلع قبل
 ن - فلم يكن - لز - ولا - لم - الغروب الظاهر بالغدوات ولا ايضا اذا كانت
 الشمس في نقطة غير - ف - الا اذا دارت الشمس دورة واحدة وعادت
 الى - ع - وذلك انما يكون في سنة وكذلك القول في غروب العشيات (٢) .
 (و) كل كوكب على دائرة البروج فانه يصير من طلوعه الصباحى الى
 طلوعه المسائى ومن طلوعه المسائى الى غروبه الصباحى ومن غروبه الصباحى
 الى غروبه المسائى ومن غروبه المسائى الى طلوعه الصباحى لكنه يصير من
 طلوعه الصباحى الى طلوعه المسائى في خمسة اشهر ويرى في هذا الزمان طالعا
 ومن طلوعه المسائى الى غروبه الصباحى في شهر واحد ولا يرى في هذا الزمان
 طالعا ولا غاريا ويكون ظاهر اجل الليل ومن غروبه الصباحى الى غروبه
 المسائى في خمسة اشهر ويرى في هذا الزمان غاربا ومن غروبه المسائى الى
 طلوعه الصباحى في شهر واحد ويكون في هذا الزمان خفيا فليكن الافق - ا ب
 ودائرة البروج - ج د - وليكن كوكب - د - على المشرق وتفصل نصف

(١) الشكل التاسع عشر - ١٩ (٢) الشكل العشرون - ٢٠ - وبهامش صف

ق - هو شكل (ز) في نقل قسطا .

برج وهو - د ه - وتفصل ايضا - ز ج - ج ح - ط د - مثل ذلك فاذا كانت الشمس على - ه - حدث لكوكب - د - طلوع بالغدوات واذا كانت على - ح - حدث غروب بالغدوات فلتكن القوس التي تقطعها الشمس في يوم بليته - ه ك - وتفصل - دل - مثلها - فل ك - نصف برج واذا كانت الشمس في - ك - رؤى - كوكب - ل - طالعا بالغدوات ولكن يطلع قبل ذلك كوكب - د - فاذا هو ليس يرى اول طلوعه بالغدوات يكون رؤيته كذلك دائما الى ان تنهى الشمس الى - ز - ويكون ذلك في خمسة اشهر لان - ه ز - خمسة بروج وكذلك نبين ان الشمس اذا كانت تمر بقوس - ز ج ح - يكون الكوكب لا طالعا ولا غاربا واذا كانت تمر بقوس - ح ط - يرى غاربا واذا كانت تمر بقوس - ط د ه - يكون خفيا وذلك ما اردناه (١).

(ز) الكواكب الشمالية عن دائرة البروج يتقدم غروب غدواتها طلوع غدواتها والجنوبية عنها يتقدم طلوع غدواتها غروب غدواتها فنعيد الافق ودائرة البروج وليكن كوكب - د - على المشرق وكوكب - ح - اميل الى الشمال وقد مران كوكب - ح - يطلع مع كوكب - د - ولا يغيب معه بل يغيب مع بعض ما يتبعه فليغيب مع - ط - وليقاطر - ط - كوكب - ه - وتفصل - د ك - نصف برج - و - ه ل - ايضا نصف برج فلأن الشمس اذا كانت على نقطة - ك - طلع كوكب - د - بالغدوات وطلع كوكب - ح - معه بالغدوات واذا كانت على نقطة - ل - طلع - ه - بالغدوات وغاب معه ط - فغاب - ح - بالغدوات ففي الزمان الذي تمر الشمس بقوس - ك ج ل - صار كوكب - ح - من طلوع الغدوات الى غروب الغدوات وفي الزمان الذي تمر بقوس - ل ك د - صار من غروب الغدوات الى طلوع الغدوات وقوس - ك ج ل - اعظم من قوس - ل د ك - فلا يتقدم - ك - فمصريه من غروب الغدوات الى طلوع الغدوات لا يكون اولا ومن طلوع



الطلوع والغروب من

Handwritten text in Arabic script, mostly illegible due to fading. The text appears to be a religious or philosophical treatise, possibly discussing the nature of the soul and its journey.



بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين

Handwritten text at the bottom of the page, including a signature and possibly a date or location.



الحسين بن محمد بن محمد

٢٢



الطلوع والغروب ص ١٩

الغدوات الى غروب الغدوات يكون اخيرا وايضا ليكن - م - اميل الى الجنوب وهو يطلع مع - د - ولا يغيب معه بل يغيب مع بعض ما يتقدم فليغيب مع - ن - وليقاطر - ن - س - ونفصل - س ع - نصف برج فلان الشمس اذا كانت على - ك - طلع - د - بالغدوات فطلع معه - م - بالغدوات واذا كانت على - ع - طلع - س - بالغدوات وغاب معه - ن - فغاب م - بالغدوات ففي الزمان الذي تمر الشمس بقوس - ك ط ع - صار كوكب - م - من طلوع الغدوات الى غروبها وفي الباقي بخلاف ذلك والزمان الاول اقل من الثاني فنقطة - ك - تتقدم نقطة - ع - فمسيره من طلوع الغدوات الى غروب الغدوات يكون اولاً وبالعكس يكون اخيراً على ضد ما كان في كوكب - ح - وذلك ما اردناه (١) .

(ح) الكواكب الشمالية عن دائرة البروج يتقدم غروب عشياتها طلوع عشياتها والجنوبية منها يتقدمها طلوع عشيام غروب عشياتها ونعيد الافق ودائرة البروج مع كوكبي - ح - م - و - ح - يطلع - مع - د - ويغيب مع - ط - لما مر ونفصل - ط - ك - نصف برج وكذلك - ج ل - فلان الشمس اذا كانت على - ك - غاب - ك - بالعشى وغاب معه - ح - بالعشى واذا كانت على - ل - غاب - ج - بالعشى فطلع - د - ومعه - ح - بالعشى وقوس - ل ج د ك - اعظم من قوس - ك ط ل - وكذلك زمانه - وك - يتقدم - ل - فغروب - ح - بالعشيات يتقدم طلوعه بالعشيات وطلوعه بالعشيات يتأخر عن غروبها بالعشيات وايضا ليطلع - م - مع - د - وليغرب مع - س - ونفصل - ن س - نصف برج فلان الشمس اذا كانت على - ن - غاب - س - بالعشى ومعه - م - واذا كانت على - ل - غاب - ج - بالعشى فطلع معه - د - ومعه - م - بالعشى وقوس - ل ج ن - اصغر من قوس - ن د ل - فلا يتقدم - ن - وكذلك يكون طلوع - م - بالعشيات يتقدم

غروبه بالعشيات وغروبه يتأخر عن طلوعه وذلك ما اردناه (١).

(ط) الكواكب التي تقع على احدى موازيه معدل النهار فزمان خفاء الشمال

منها عن دائرة البروج اقل من زمان خفاء الجنوبي منها فليكن الافق

- ا ب ج - ودائرة البروج - ج ه د - ونرسم موازيه لمعدل النهار عليها

- ط ح ك - وليكن - ح - من كواكب - ح ه ك - اميل الى الشمال من

دائرة البروج و - ه - عليها و - ك - اميل الى الجنوب فلأن كوكب - ح -

من كوكبي - ح - ه - شمالي عن دائرة البروج وكوكب - ه - عليها يكون

زمان خفاء - د ح - اقل من زمان خفاء - ه - وبمثل ذلك زمان خفاء

ه - اقل من زمان خفاء - ك - فزمان خفاء - ح - اقل كثيرا من زمان

خفاء - ك - وذلك ما اردناه (٢).

(ي) الكواكب الشمالية عن دائرة البروج الطالع التي بعد درجات غروبها

عن درجات طلوعها اقل من برج يصير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات

في خمسة اشهر وفي هذا الزمان ترى طالعة ومن طلوع العشيات الى غروب

الغدوات في اكثر من شهر ولا ترى فيه طالعة ولا غاربة من غروب الغدوات الى

غروب العشيات في خمسة اشهر وترى فيها غاربة ومن غروب العشيات الى طلوع

الغدوات في اقل من اشهر وتكون فيه خفية فليكن الافق - ا ب - ودائرة

البروج - ج د - وكوكب - د - على المشرق و - ه - شماليا عن دائرة البروج

ويلطلع مع - د - وليغيب مع كوكب يتبعه وهو - ز - فد ز - اقل من برج وهي

اما ان يكون اقل من نصف برج او يكون اعظم والصورة الاولى للاول

والثانية للثاني ونفصل قوس نصف برج وهي - د ط - ونفصل ايضا - ج ك

نصف برج و - ز ن - نصف برج وليكن - ل - مقاطرا - ل ز - و - ل م - نصف

برج فلأن الشمس اذا كانت على - ط - طلعت - د - بالغداة ومعه - ه -

واذا كانت على - ك - غاب - ج - بالعشي وطلعت - د - معه بالعشي فطلع - ه -

٢٣



٢٤



الطلوع والغروب ص ٢٠



تجربہ کاروں کے لئے

٢٥٤



الطلوع والغروب ص ٢١

ايضا معه بالعشي فكوكب - ه - يصير من طلوع الغدوات الى طلوع العشيات في مدة مرور الشمس بقوس - ط ك - وهي خمسة اشهر .

وايضا اذا كانت الشمس على - م - طلع - ل - بالغداة وغاب حينئذ - ز - فغاب - ه س - معه فكوكب - ه - يصير من طلوع العشيات الى غروب الغدوات في مدة مرور الشمس بقوس - ك ج م - وهي اكثر من برج بقدر - ل ج - فالمدة اكثر من شهر .

وايضا اذا كانت الشمس على - ن - غاب كوكب - ز - بالعشي فغرب معه - ه - بالعشي فكوكب - ه - يصير من غروب الغدوات الى غروب العشيات في مدة مرور الشمس بقوس - م ن - وهي خمسة اشهر ايضا ويبقى قوس - ن ط - من غروب العشيات الى طلوع الغدوات وهي اقل من برج فمدته اقل من شهر وينبغي ان يتوهم فيما بعد اشياء شبيهة بما قلنا في هذين الشكلين في اشكال يشبههما وذلك ما اردناه (١) .

(يا) الكواكب الشمالية عن دائرة البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها برج فهي لا يخفى اصلا و يكون في ليلة بعينها غروب عشياتها الاخر وطلوع غدواتها الاول ثم يحدث لها طلوع العشيات في خمسة اشهر ثم غروب الغدوات في شهرين ثم غروب العشيات وطلوع الغدوات في الاشهر الخمسة الباقية فلنعد الافق ودائرة البروج مع كوكب - ه - الشمالي الطالع مع - د - وليغب - ه - مع - ز - وليكن - د ز - برجا ونصفه على - ل - ونجعل - ح - مقاطرا - لز - ونفصل - ج ط - نصف برج وكذلك ح ط - فظاهر ان الشمس اذا كانت في - ل - طلع - د - بالغدوات ومعه - ه - وغاب - ز - بالعشيات ومعه - ه - فيكون لكوكب - ه - ليلئذ طلوع بالغدوات وغروب بالعشيات فهو لا يخفى ولا في ليلة فان خفاء الكواكب انما يكون فيما بين هذا الغروب وهذا الطلوع وظاهر ايضا ان الشمس اذا كانت في - ط - كان - لد - طلوع بالعشيات - و - ه - يطلع بالعشيات معه

واذا كانت في - ك - كان - لح - طلوع بالغدوات - و - لد - غروب بالغدوات حينئذ ويغرب - ه - معه بالغدوات فمن - ط - الى - ك - يكون من طلوع عشيته الى غروب غدواته وهو برجان فيكون ذلك في شهرين وتبقى قوس - ل ط - وقوس - ك دل - وكل واحد منهما خمسة بروج فيكون فيهما الحالان الباقيان وذلك ظاهر وذلك ما اردناه (١).

(يب) الكواكب الشمالية عن فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها عن درجات طلوعها اكثر من برج تصير بعد طلوع غدواتها الظاهر الى غروب عشيته الظاهر وفي هذا الزمان يظهر في كل ليلة اذا غابت بالعيشي وطلعت بالغداة تم يصير الى الطلوع الظاهر بالعشيات ثم الى الغروب الظاهر بالغدوات فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - الطالع مع - د - وليغرب مع - ز - وليكن - د ز - اكثر من برج ونفصل كل واحدة من - ح ز - د ط - نصف برج وليقا طر - ز - م - وليكن ايضا - ج ك - نصف برج و - م ل - نصف برج فظاهر ان الشمس اذا كانت عند - ط - طلع - د - وطلع - ه - معه بالغدوات واذا كانت عند - ح - غاب - ز - ومعه - ه - بالعشيات فطلوع الغدوات متقدم على غروب العشيات والشمس اذا مرت بقوس - ط ح - يبين - ه (٢) - بالعشيات غاربا وبالغدوات طالعا ولأن آخر غروب العشيات عند كون الشمس في - ح - يكون اذا جازت نقطة - ح - طلوع الغدوات ظاهرا فقط وايضا اذا انتهت الشمس الى - ك - غاب - ج بالعشيات وطلع - د - فطلع معه - ه - فيكون هناك طلوع - ه - بالعشيات وايضا اذا كانت الشمس عند - ل - طلع - م - بالغدوات وغاب - ز - بالغدوات فغاب معه - ه - فيكون - ه - غروب بالغدوات ظاهر وذلك ما اردناه (٣).

(يج) الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة التي بعد درجات غروبها

(١) الشكل السادس والعشرون - ٢٦ (٢) في ر - ط (٣) الشكل السابع

عن

والعشرون - ٢٧

٢٤



٢٥

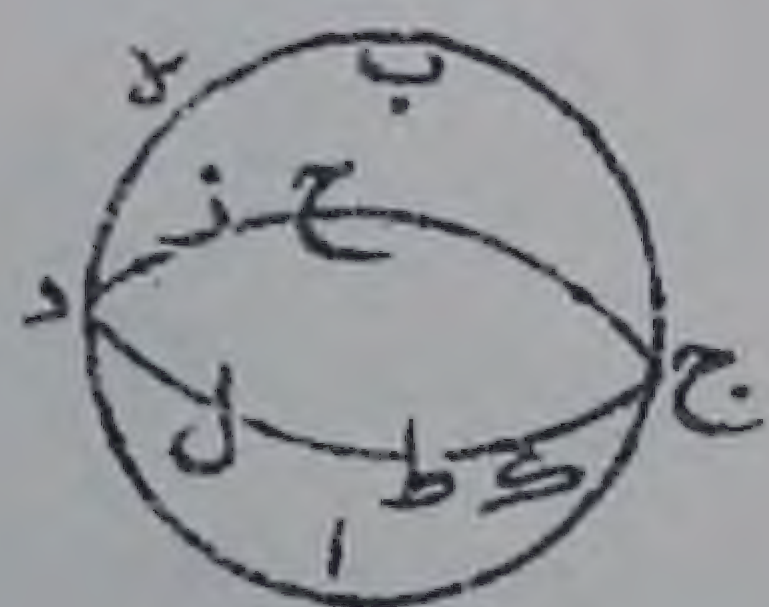


الطلوع والغروب ص ٢٢



مكتبة جامعة القاهرة

٢٨



الطلوع والغروب ص ٢٣

عن درجات طلوعها اقل من برج فانها تصير من طلوع الغدوات الى طلوع
العشيات ثم الى غروب الغدوات في اقل من ثلاثين ليلة ثم الى غروب العشيات
ثم الى طلوع الغدوات وينحفي زمانا اكثر من خفاء الكواكب التي على دائرة

البروج فنعيد الافق ودائرة البروج وليطلع كوكب - ه - ا الجنوبي مع - د -

وايغيب قبل - د - مع - ز - وليكن - ز د - اقل من برج وليكن - ح - مقاطرا

از - و - تفصل - ط ج - ح ك - م ز - دل - كل واحد منها نصف

برج فلأن الشمس اذا كانت على - ل - طلوع - د - بالغدوات طلوعا ظاهرا

اولا فيطلع معه - ه - و - اذا كانت على - ط - غاب - ج - بالعشي فطلع - د -

آخر طلوعه بالعشي وطلع معه - ه - واذا كانت على - ك - طلع - ح -

بالغدوات فغاب - ز - وغاب معه - ه - ومدة قطعها قوس - ط ح ج

ك - اقل من شهر واذا كانت على - م - غاب - ز - وغاب معه - ه -

ويكون مدة الخفاء ما يقطع فيها قوس - م ز دل - وهي اكثر من برج

فاذا ثبت ما ادعينا وذلك ما اردناه . (١) وقس عليه ان كان - ز - د -

نصف برج او اكثر من ذلك .

(يد) الكواكب الجنوبية عن فلك البرج الطالعة التي بعد درجات غروبها عن

درجات طلوعها برج واحد تظهر في ليلة واحدة طالعة بالعشاء وغاربة بالغداة

وينحفي زمانا اكثر من الزمان الذي تنحفي فيه الكواكب التي على دائرة البروج

فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - الطالع مع - د - الغارب مع - ز -

وليكن - ز د - برجا وليقاطر - ز د ط - وننصف - ط ج - على - ك -

ونفصل - ح - ز - د - ل - كل واحد نصف برج فلأن الشمس اذا كانت

على - ل - طلع - د - بالغدوات ومعه - ه - واذا كانت على - ك - غاب

ج - فطلع - د - ومعه - ه - وطلع ايضا - ط - فغاب - ز - ومعه - ه - و

يكون ليلته الكوكب - ه - طلوع بالعشاء وغروب بالغداة واذا كانت

على - ح - غاب - ز - ومعه - ه - ويكون كوكب - ه - مدة مرور الشمس

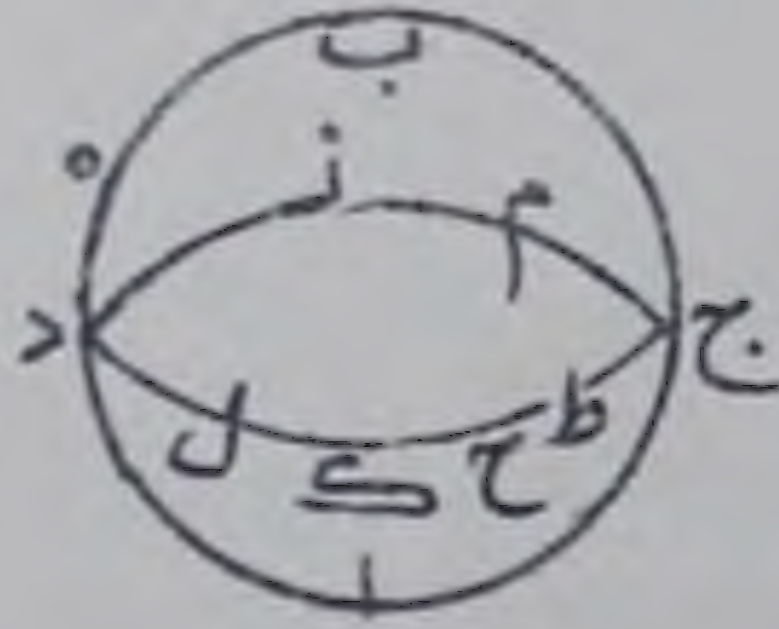
كتاب في الطلوع والغروب ٢٤

بقوس - ج ز د ل - وهى برجان خفيان فاذا ثبت ما قلناه وذلك ما اردناه (١)
 (يه) الكواكب الجنوبية عن فلك البروج الطالعة التى بعد درجات غروبها
 عن درجات طلوعها اكثر من برج تصير بعد الغدوات الظاهرة الى غروب
 الغدوات الظاهرة ثم الى طلوع العشيات ثم الى غروب العشيات وترى فى كل
 ليلة طالعة وغاربة من غروب الغدوات الى طلوع العشيات فنعيد الافق
 ودائرة البروج وكوكب - ه - الطالع مع - د - الغارب مع - ز - وليكن قوس
 ز - د - اكثر من برج وليقاطر - ز ح - وليكن كل واحد من - د ل -
 ح ك - ط ج - م ز - نصف برج فاذا كانت الشمس فى - ل - طلع - د -
 بالغدوات ومعه - ه - واذا كانت فى - ك - طلع - ح - فغارب - ز - ومعه
 ه - اولاً بالغدوات واذا كانت فى - ط - غاب - ج - وطلع - د - ومعه -
 ه - آخراً بالعشيات ويكون - ه - مدة كون الشمس فيما بين - ك ط - طالعة
 بالعشيات وغاربة - بالغدوات واذا كانت فى - م - غاب - ز - ومعه - ه -
 فاذا صبح ما ادعينا وذلك ما اردناه (٢) .

(يو) الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة التى بعد درجات طلوعها
 عن درجات غروبها اقل من برج يكون الحكم فيها كما قد منى فى الشمالية
 الطالعة فنعيد الافق ودائرة البروج وليكن - ج - على المغرب - و - ه - فى
 الشمال غارباً معه وليطلع - ه - مع - ز - و - ز - يتقدم - ج - وقوس - ز
 ج - اقل من برج وليكن اولاً اقل من نصف برج وليقاطر - ز ح - ونفصل -
 ز ج ط - نصف برج وكذلك كل واحد من - ج ك - ل ح - د م - فلأن
 الشمس اذا كانت فى - ط - طلع - ز - ومعه - ه - بالغدوات اولاً واذا
 كانت فى - ل - غاب - ح - فطلع - ز - ومعه - ه - بالعشيات اخيراً واذا كانت
 فى - م - طلع - د - فغاب - ج - ومعه - ه - بالعشيات اخيراً وكل واحدة
 من قوسى - ط ل - م ك - خمس بروج وقوس - ل د م - اكثر من برج

(١) الشكل التاسع والعشرون - ٢٩ (٢) الشكل الثلاثون - ٣٠ .

٢٩



٣٠



الطلوع والغروب ص ٢٣



و بحسب قول الفيلسوف

في كتابه في الفلك

التي هي في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز



وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز

وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز
وهي التي لا تتركها في الحيز الذي هو في حيزها من الحيز



٣١



الطلع والغروب ص ٢٥

وهي التي لا ترى فيها طالع ولا غاربة وقوس - ك ج ط - اقل من برج
وهي قوس الخفاء فاذا صبح ما ذكرنا وقس عليه اذا كان - ز ج - اكثر من
نصف برج وذلك ما اردناه (١).

(يز) الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة التي بعد درجات
طلوعها عن درجات غروبها برج واحد يكون الحكم فيها كما قد منا في الشمالية
الطالعة.

فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - الغارب مع - ج -
الطالع مع - ز - وليكن - ز ج - برجا وننصفه على - ط - وايكن - ز - مقاطرا
لح - ونفصل - ك ح - دل - كل واحد نصف برج فلأن الشمس اذا كانت
على - ط - كان - ز - طالعا بالغدوات اولاً وكان - ه - معه وكان - ج -
غاربا لعشيات اخيراً ومعه - ه - كان - ه - ليلتئذ غارباً بالعشاء آخر غروباً لها
وطالعا بالغداة اول طلوعاتها واذا كانت على - ك - كان - ح - غارباً - و - ز
طالعا بالعشيات آخر طلوعاتها ومعه - ه - واذا كانت على - ل - كان - د -
طالعا و - ج - غارباً بالغدوات اول غروبها ومعه - ه - وكل واحد من
قوسي - ط ج ك - ل ز ط - خمسة بروج وقوس - ك ح دل - برجان
فاذا صبح ما ادعينا وذلك ما اردناه (٢).

(يح) الكواكب الشمالية عن فلك البروج الغاربة التي بعد درجات
طلوعها عن درجات غروبها اكثر من برج يكون الحكم فيها كما قد منا في
الشمالية الطالعة.

فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - الغارب مع - ج - الطالع مع
ز - و - ح - المقاطر - ل - وليكن - ز ج - اكثر من برج ونفصل كل واحد
من - ز ك - ط ج - ل ح - د م - نصف برج فلأن الشمس اذا كانت في
ك - طلع - ز - ومعه - ه - بالغدوات اول طلوعه واذا كانت في - ط -

غاب - ج - ومعه - ه - آخر غروبه بالعشيات فيكون اول طلوع كوكب
 ه - بالغدوات قبل آخر غروبه بالعشيات ويكون مادامت الشمس تمر بقوس
 ك ط - غاربا بالعشيات طالعا بالغدوات .

ثم اذا كانت في - ل - غاب - ح - وطلع - ز - ومعه - ه -
 وهو آخر طلوعاته بالعشيات واذا كانت في - م - طلع - د - وغاب - ج -
 ومعه - ه - وهو اول غروباته بالغدوات وظاهر ان كل واحدة من قوسى
 م ط - ك ج ل - خمسة بروج وان قوس - ل د م - اعظم من برجين
 بقدر قوس - ك ط - فاذا ثبت ما قدمناه وذلك ما اردناه (١) .
 (يط) الكواكب الجنوبية من دائرة البروج الغاربة التى بعد
 درجات طلوعها عن درجات غروبها اقل من برج يكون حكمها حكم
 الجنوبية الطالعة .

فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - في الجنوب غاربا مع
 ج - و طالعا مع - ز - وليكن - ج ز - اولا اقل من نصف برج و - ح -
 مقاطرا - از وتفصل - د ط ح - د ك ج - ل ز م - كل واحد نصف برج
 فاذا كانت الشمس على - م - طلع - ز - ومعه - ه - اول طلوعه بالغدوات
 واذا كانت على - ك - غاب - ح - وطلع - ز - ومعه - ه - آخر طلوعه بالعشيات
 واذا كانت على - ل - طلع - د - وغاب - ج - ومعه - ه - اول غروبه بالغدوات
 واذا كانت على - ل - غاب - ج - ومعه - ه - آخر غروبه بالعشيات ويكون
 كل واحدة من قوسى - م ك - ط ل - خمسة بروج وقوس - ل ج م - اعنى
 قوس الخفاء اعظم من برج وقوس - ك د ط - اقل منه وقس عليه اذا
 كان - ج ز - اكثر من نصف برج وذلك ما اردناه (٢) .

(ك) الكواكب الجنوبية من دائرة البروج الغاربة التى بعد درجات
 (١) الشكل الثانى والثلاثون - ٣٢ - (٢) الشكل الثالث والثلاثون - ٣٣ -

٣٢



٣٣



الطلوع والغروب ص ٢٦

24



25



بسم الله الرحمن الرحيم

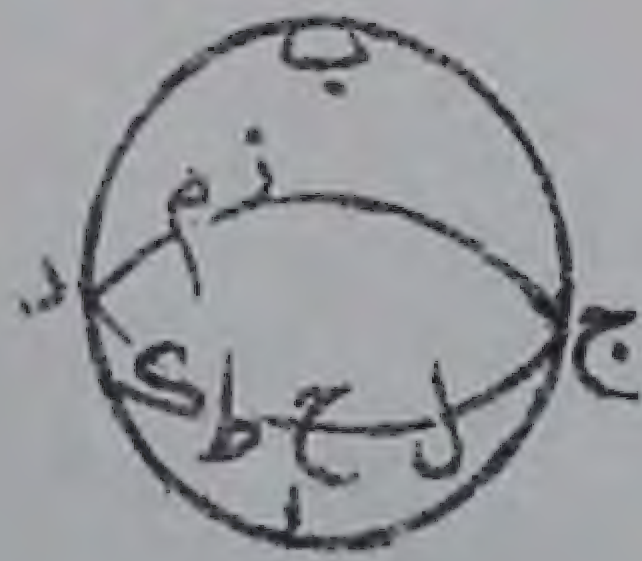
کتاب فی الجواهر فی الفقه الحنفی
 جلد اول
 کتاب النکاح
 فصل فی النکاح
 النکاح عقد بین رجل وامرأة
 صحیح بنحو
 ۱- ايجاب
 ۲- قبول
 ۳- اذن
 ۴- مهر
 ۵- طهر
 ۶- عاقل
 ۷- بالغ
 ۸- حر
 ۹- مسلم
 ۱۰- عاقل
 ۱۱- بالغ
 ۱۲- حر
 ۱۳- مسلم
 ۱۴- عاقل
 ۱۵- بالغ
 ۱۶- حر
 ۱۷- مسلم
 ۱۸- عاقل
 ۱۹- بالغ
 ۲۰- حر
 ۲۱- مسلم
 ۲۲- عاقل
 ۲۳- بالغ
 ۲۴- حر
 ۲۵- مسلم
 ۲۶- عاقل
 ۲۷- بالغ
 ۲۸- حر
 ۲۹- مسلم
 ۳۰- عاقل
 ۳۱- بالغ
 ۳۲- حر
 ۳۳- مسلم
 ۳۴- عاقل
 ۳۵- بالغ
 ۳۶- حر
 ۳۷- مسلم
 ۳۸- عاقل
 ۳۹- بالغ
 ۴۰- حر
 ۴۱- مسلم
 ۴۲- عاقل
 ۴۳- بالغ
 ۴۴- حر
 ۴۵- مسلم
 ۴۶- عاقل
 ۴۷- بالغ
 ۴۸- حر
 ۴۹- مسلم
 ۵۰- عاقل
 ۵۱- بالغ
 ۵۲- حر
 ۵۳- مسلم
 ۵۴- عاقل
 ۵۵- بالغ
 ۵۶- حر
 ۵۷- مسلم
 ۵۸- عاقل
 ۵۹- بالغ
 ۶۰- حر
 ۶۱- مسلم
 ۶۲- عاقل
 ۶۳- بالغ
 ۶۴- حر
 ۶۵- مسلم
 ۶۶- عاقل
 ۶۷- بالغ
 ۶۸- حر
 ۶۹- مسلم
 ۷۰- عاقل
 ۷۱- بالغ
 ۷۲- حر
 ۷۳- مسلم
 ۷۴- عاقل
 ۷۵- بالغ
 ۷۶- حر
 ۷۷- مسلم
 ۷۸- عاقل
 ۷۹- بالغ
 ۸۰- حر
 ۸۱- مسلم
 ۸۲- عاقل
 ۸۳- بالغ
 ۸۴- حر
 ۸۵- مسلم
 ۸۶- عاقل
 ۸۷- بالغ
 ۸۸- حر
 ۸۹- مسلم
 ۹۰- عاقل
 ۹۱- بالغ
 ۹۲- حر
 ۹۳- مسلم
 ۹۴- عاقل
 ۹۵- بالغ
 ۹۶- حر
 ۹۷- مسلم
 ۹۸- عاقل
 ۹۹- بالغ
 ۱۰۰- حر



٣٢



٣٥



الطلوع والغروب ص ٢٤

طلوعها عن درجات غروبها في برج فلكها حكم الجنوبية الطالعة .

فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - الغارب مع - ج -

الطالع مع - ز - ونجعل - ج ز - برجا وليكن - ح - مقاطرا - از - وننصف

د ح - على - ط - ونفصل - ج ك - نصف برج وكذلك - ز ل - فلأن

الشمس اذا كانت على - ل - طلع - ز - بالغدوات ومعه - ه - واذا كانت

عند - ط - طلع - د - وغاب - ج - ومعه - ه - وليتئذ غاب - ح -

وطلع - ز - ومعه - ه - فيكون له طلوع بالعشاء وغروب بالغداة واذا

كانت عند - ك - غاب - ج - ومعه - ه - فيكون قوس الخفاء وهي

قوس - ك ج ل - برجين وذلك ما اردناه (١) .

(كا) الكواكب الجنوبية من دائرة البروج الغاربة التي بعد درجات

طلوعها عن درجات غروبها اكثر من برج فلكها حكم الجنوبية

الطالعة .

فنعيد الافق ودائرة البروج وكوكب - ه - الغارب مع - ج -

الطالع مع - ز - وليقاطر - ز ح - وليكن - ج ز - اعنى - د ح - اكثر من

برج ونفصل كل واحد من - د ك - ح ط - ل ج - ز م - نصف برج فاذا

كانت الشمس عند - م - طلع - ز - ومعه - ه - اول طلوعه الصبahi واذا

كانت عند - ك - طلع - د - وغاب - ج - ومعه - ه - اول غروبها الصبahi

واذا كانت عند - ط - غاب - ح - وطلع - ز - ومعه - ه - آخر طلوعه

المسائي وكان - ه - مدة كون الشمس فيما بين - ك - ط - طالعا بالعشاء غاربا

بالغداة واذا كانت عند - ل - غاب - ج - ومعه - ه - آخر غروبها المسائي

ويكون كل واحد من قوسي - م د ط - ح ك ل - خمسة بروج وقوس

- ل ج م - وهي قوس الخفاء اعظم من برجين بقدر قوس - ط ك - وذلك

ما اردناه (٢) .

آخر المقالة الثانية - وتم بتمامها كتاب او طول او قس في الطلوع والغروب
بعون الله العظيم اللطيف وحسن توفيقه (ونقلت من الكتاب الذي كتب في آخره
هذه العبارة) .

فرغ المصنف رحمة الله عليه من تحرير ه في - ز ب -

- و ي ح - سنة خنيج (١) والكاتب من كتبه

يوم السبت العشرين من رمضان سنة

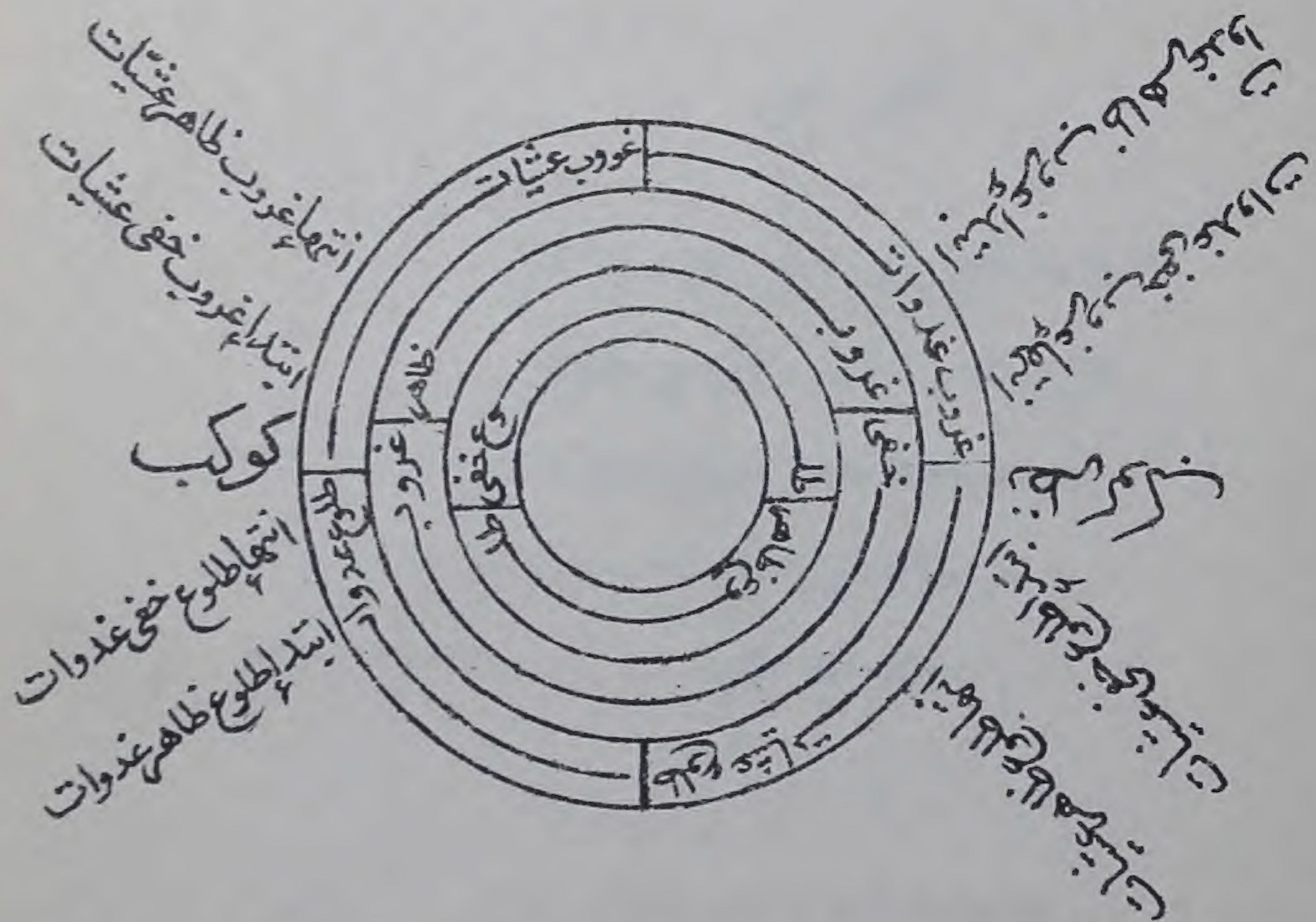
تسع وسبع مائة حامدا ومصليا

في مدينة تبريز - .

تمت

(١) كذا في ر - وفي صف ق - والكاتب من نسخة (زه كو)

شوال سنة (ذ ل ط) .



(1) 1951-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100

1951-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100

1951-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100

1951-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100



1951-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100

كتاب في المطالع

لايسقلاوس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين

محمد بن محمد بن الحسن الطوسي المتوفى

في ذي الحجة سنة اثنتين وسبعين

وستمائة هجرية ببغداد

رحمه الله تعالى

.....

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة

حيدرآباد الدكن لازالت شمس

افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٥٩ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب ايسقلاوس في المطالع

مما اصلحه الكندي وهو من نقل قسطا بن لوقا البعلبكي وهو يشتمل على ثلاث مقدمات وصدر وشكلين .

المقدمات

(١) اذا كانت مقادير عدتها زوج كمقادير - اب - ب - ج - ج د - ده - ه - ز - ز ح - وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو - اب - اعظمها كانت زيادة نصفها الاول جميعا وهو - اد - على نصفها الاخير جميعا وهو - دح - مثل مضروب مربع نصف عدتها في احدى الزيادات وذلك لانه لما كانت زيادة - اب - على - ب ج - مساوية لزيادة - ده - على - ه ز - فبالابدال زيادة - اب - على - ده - مثل زيادة - ب ج - على - ه ز - ومثل زيادة - ج د - على - ز ح - وزيادة - اب - على - ده - وزيادة - ب ج - على - ه ز - وزيادة - ج د - على - ز ح - جميعا مثل احدى الزيادات في نصف المقادير وهو ثلاثة ولكن زيادة - اب - على - ده - هي مثل زيادة - اب - على - ب ح - وزيادة - ب ج - على - ج د - وزيادة - ج د - على - د ه - جميعا اعني ثلاثة امثال زيادة - اب - على - ب ج - فاذا احدى الزيادات في ثلاثة والحاصل في ثلاثة هو زيادة - اد - على - د

۱۰
 $\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{5} \frac{1}{6} \frac{1}{7} \frac{1}{8} \frac{1}{9} \frac{1}{10}$

۱۱
 $\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{5} \frac{1}{6} \frac{1}{7} \frac{1}{8} \frac{1}{9} \frac{1}{10}$

۱۲
 $\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{5} \frac{1}{6} \frac{1}{7} \frac{1}{8} \frac{1}{9} \frac{1}{10}$

فصل
 در بیان بعضی از اشیاء و احوال
 و در بیان بعضی از احوال و اشیاء
 و در بیان بعضی از احوال و اشیاء
 و در بیان بعضی از احوال و اشیاء

١
 ٢٥ ب ١٨ ج ١٦ د ١٣ هـ ١٢ ز ١٥ ح

٢
 ٢٥ ا ب ١٨ ج ١٦ د ١٣ هـ ١٢ ز

٣
 ٢٥ ا ب ١٨ ج ١٦ د ١٣ هـ ١٢ ز ١٥ ح

في المطالع ص ٣

د ح - وذلك مضروب مربع نصف العدة في احدى الزيادات وذلك ما اردناه (١) .

(ب) اذا كانت مقادير عدتها فرد كمقادير - اب - ب ج - ج د - د ه - ه ز - وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو - اب - اعظمها كان الجميع وهو - از - مساويا لمضروب الاوسط في عدتها وذلك لانه لما كانت الزيادات متساوية وعدة - اب - ب ج - ج د - مثل عدة ج د - د ه - ه ز - ففي نسبة المساواة تكون زيادة - اب - على - ج د - كزيادة ج د - على - ه ز - فاب - ه ز - معا كضعف - ج د - وهو ضرب - ج د - في عدتها وهي اثنان وايضا - ب ج - د ه - معا ايضا كضعف - ج د - وهو ضرب - ج د - في عدتها وهي ايضا اثنان و - ج د - نفسه كضربه في واحد فاذا الجميع كضرب - ج د - في عدة الجميع وذلك ما اردناه (٢) .

(ج) اذا كانت مقادير عدتها زوجا كمقادير - اب - ب ج - ج د - د ه - ه ز - ز ح - وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو - اب - اعظمها بجميعها مثل مضروب نصف عدتها في كل عدد من مزدوجين يؤخذ من طرفيها وذلك لانه لما كانت زيادة - اب - على - ب ج - مثل زيادة - ه ز - على - ز ح - كان جميع - اب - ز ح - بجميع ب ج - ه ز - وايضا - ب ج - مثل زيادة - ه ز - بجميع - ج د - د ه - وكل اثنين من هذه مزدوجين مأخوذين من طرفيها وعدتها نصف عدة المقادير فاذا مضروب نصف عدة المقادير في احد مزدوجين منها يساوي جميع - اح - وذلك ما اردناه (٣) .

صدر

فلك البروج ينقسم بثلاث مائة وستين قسما متساوية وكله يطلع في ثلاث مائة وستين جزءا من الزمان متساوية ونحن نسمى كل قوس من تلك جزءا

مكانيا وكل جزء من هذه جزءا زمانيا وانما ان نعرف في كم جزء زمانى تطلع
اي اجزاء مكانية في كل بلدة نفرض بعد معرفتنا نسبة اطول النهار الى اقصره
في تلك البلدة فلتكن البلدة اسكندرية ونسبة اطول نهاره الى اقصره كنسبة
سبعة الى خمسة يتبين ذلك من اطلال انصاف النهار عند الانقلابين .

(١) ولنفرض دائرة البروج ونخرج فيها قطر معدل النهار وهو - ا ح -
ونقسمها باثني عشر قسما متساوية للبروج الاثني عشر على نقط - ا - ب - ج - د - ه -
ز - ح - ط - ك - ل - م - ن - وليكن - ا - اول الحمل و - ب - اول الثور وهكذا
الى آخرها ولأن نسبة اطول النهار الى اقصره اعنى نسبة زمان طلوع قوس
د ح ل - الى قوس - ل ا د - نسبة سبعة الى خمسة فاذا قسمنا الثلثة والستين
على هذه النسبة خرج مطالع النصف الذى من اول السرطان مائتين وعشرة
اجزاء زمانية ومطالع النصف الذى من اول الجدى مائة وخمسين جزءا
ولأن مطالع ربعى - د ح - ح ل - متساويان وكذلك مطالع ربعى - ا د -
تكون مطالع كل واحد من ربعى - د ح - ح ل - مائة وخمسة اجزاء
ومطالع كل واحد من ربعى - ل ا - ا د - خمسة وسبعون جزءا وزيادة
ربع - ح د - على ربع - د ا - ثلثين ولأن قسى - ح ز - ز ه - ه د - د ج -
ج ب - ب ا - عدتها زوج وابتدأؤها في الطلوع من اعظمها وهو - ح ز
وزيادة بعضها على بعض متساوية بحسب ما اصطلاح عليه مستعملو صناعات
المطالع يكون النصف الاول على الثانى يزيد بمضروب مربع نصف عدتها في احدى
الزيادات على ما تبين في المقدمة الاولى فلذلك اذا قسمنا الثلثين التى هي زيادة
النصف الاول على الثانى على تسعة وهى مربع نصف العدة نخرج ثلاثة وثلث
وهى قدر فضل مطالع كل برج على الذى يليه وايضا لأن قسى - ح ز - ز ه -
ه د - عدتها فرد واعظمها في الطلوع اولها ومقادير زياداتها متساوية
بالاصطلاح يكون جميع زمان طلوعها مساويا لمضروب عدتها في زمان اوسطها
على ما تبين في المقدمة الثانية فلذلك اذا قسمنا مطالع جميعها وهى مائة وخمسة



في المطالع ص ٥

على عدتها وهى ثلاثة خرج خمسة وثلثون وهى مطالع اوسطها اعنى مطالع قوس
 - زه - ومطالع - ح ز - يكون بحسب ذلك ثمانية وثلاثين وثلثين ومطالع
 - د - احد او ثلاثين وثلثين وبمثل ذلك تكون مطالع - ب ج - خمسة وعشرين
 ومطالع - ج د - ثمانية وعشرين وثلث ومطالع - ا ب - احدى وعشرين
 وثلثين ومعلوم ان القسمة المتساوية المتساوية البعد عن معدل النهار تكون
 متساوية المطالع فطالع كل واحد من البروج الستة التى فى نصف - ح ل -
 ايضا معلوم ومطالع كل برج كغارب نظيره فطالع جميع البروج ومغاربها
 معلومة من ذلك وذلك ما اردناه (١).

ثم ليكن - ا ب - ب ح - برجين شماليين متواليين و - ا ب -
 اعظمها فى المطالع فتكون زيادة مطالع - ا ب - على مطالع - ب ج - ثلاثة
 اجزاء وثلث ويزيد تفاضل مطالع اجزاء البروج بعضها على بعض فلان
 الزيادات متساوية واعظم المقادير هو الذى يلى - ا - تكون زيادة مطالع
 - ا ب - على مطالع - ب ج - مثل مضروب مربع نصف العدة فى احدى
 الزيادات بحكم المقدمة الاولى ولذلك اذا قسمنا ثلاثة اجزاء وثلث على
 مربع ثلاثين وهو تسعة خرج تفاضل مطالع كل جزء على الذى يليه ثلاث عشرة
 ١٥ ثمانية وثلث ثمانية وليكن لمعرفة مطالع الاجزاء - ا ب - الحمل ومطالع
 احد وعشرون جزءا وثلثين وليكن - ا ح - اول جزء منه - و - ز ب -
 آخر جزء منه فلان اجزاء - د ه - زوج ومطالعها متتالية متساوية
 الزيادات واولها وهو - ب ز - اعظمها مطالع يكون جميعها مساويا
 لمضروب نصف عدتها فى امرد وجين من طرفها بحكم المقدمة الثالثة ولذلك
 ٢٠ فاذا قسمنا احدا وعشرين وثلثين على خمسة عشر خرج مطالع جزئى - ا ح - ز ب
 معا جزءا واحدا وستة وعشرين دقيقة وثلث دقيقة ولكن زيادة مطالع - ز ب
 على مطالع - ا ح - تسعة وعشرين مرة مثل زيادة كل جزء على الذى يليه
 فاذا ضربنا ثلاث عشرة ثمانية وثلث ثمانية فى تسعة وعشرين بلغ ست دقائق وستة

وعشرين ثانية واربعين ثالثة فاذا مطالع - اح - اربعون دقيقة وست ثوان واربعون
ثالثة فمطالع - زب - ست واربعون دقيقة وثلاثة وثلاثون ثانية وعشرون ثالثة
واذا عرفنا مطالع الجزء وكانت الزيادات معلومة فمطالع جميع الاجزاء
معلومة وذلك ما اردناه (١) .

تم كتاب ايسقلاوس في المطالع وفرغ المحرر رحمة الله عليه من تحريره

(زدى ه) - سنة - خنيج - والكاتب من نسخة

(زه كو) شوال سنة (ذل ط)

(١) الشكل الخامس - - - .

تمت الرسالة بعونه



٥١



في المطالع ص ٣





الرسالة الشافعية

عن الشك في الخطوط المتوازية

للعامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين

محمد بن محمد بن الحسن الطوسي المتوفى

في ذي الحجة سنة اثنتين وسبعين

وستمائة هجرية ببغداد

رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة

حيدرآباد الدكن لازالت شمس

افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٥٩ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

رب انعمت فزد

اقول بعد حمد الله ميسر كل عسير وجار كل كسير ومجير كل
مستجير والصلاة على محمد البشير النذير وعلى آله اهل كل خير وجير .
اعلم ان التعليمات باسرها وخصوصا الهندسيات مع وضوح مسالكها
ووثاقة قواعدها لا يشبه سائر العلوم والصناعات في ارتباط الاجزاء
واشتباك المقدمات وصيرورة اكثر مسائلها التي هي الالمات مبادئ لمسائل
تأتي بعدها وتأتي ان تستبين بدونها الى ان يتكامل عند الانتهاء الى الغايات
ولا يخفى على من شذ شيئا منها ابتداء معظم العلم بالاغراض الهندسية على
معرفة الخواص الخطوط المتوازية واعراضها الذاتية التي بنيانها على
المصادرة المشككة واستنتاج برهانها من المقدمة الصعبة المعضلة التي لا تكاد تسلم
قلوب الناظرين في هذا العلم من نخاع شك فيها وتسريح افكار الخائضين في
هذا النوع من مقاساة طلب برهان عليها وهي التي اوردها صاحب كتاب
الاصول في اثناء مصادر جعلها فواتح مقالاته وعدّها من المبادئ الموضوعّة
التي يحال اثباتها على صناعة فوق صناعته .

فقال ان وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين وكانت الزاويتان
الداخلتان اللتان في جهة واحدة انقص من قائمتين فان الخطين اذا اخرجا
في تلك الجهة فلا بد من ان يلتقيا وايت شعري اي صاحب صناعة يضمن للمهندس
اثبات هذا العرض الذاتي لموضوع صناعة ومن العذير للحال عليه من اهل
الصناعة

الصناعة العالية اذا خاض فيها خرج من فيه مفتر (١) بحوالته فان كانت من المبادئ
العالية البينة بانفسها فلم لم يجر مع اخواتها كقولهم الاشياء المتساوية لشيء واحد
متساوية والكل اعظم من الجزء في مضارها وان كانت مما يحتاج الى بيان فلم
لم يتسق مع سائر ما اشبهها من مسائل العلم في مساق وما ذلك الفرقان الخفى الذى
افاد التميز الكلى بين قولهم (كل خطين وقع عليهما خط وصير مجموع داخليهما
اقل من قائمتين فانهما يلتقيان وكل خطين وقع عليهما خط صير مجموع داخليهما
غير اقل من قائمتين فانهما لا يلتقيان - ٢) حتى انخرط احدهما في سلك الاوليات
فاستغنى عن البيان وتأخر مقابلة عن رتبة المسلمات فاحتاج الى البرهان او ما تلك
الخصوصية التى استحق الواحد اياها لأن صار احد المباحث الفلسفية وبقي المحروم
منها مع ما شاكلها فى المسائل الهندسية فلو توأمل بعين الانصاف لو وجدت هذه
التى صودر بها مع التى برهن عليها فى الشكل السابع عشر من المقالة الاولى مسئلتان
متجانستان وقضيتان متعاكستان لأن المرجع فى احديهما الى قولنا كل زاويتين
تصيران زاويتى مثلث فانهما اقل من قائمتين وفى الاخرى الى قولنا كل زاويتين
اقل من قائمتين فانهما ستصيران زاويتى مثلث فكيف يسوغ لأحد أن يجعلهما من
علمين مختلفين او ينسبهما الى فنيين متباينين هذا مع اهتمام صاحب الاصول بابانة
ما هو أبين من هذه القضية وقيامه بايضاح ما هو اشد ظهورا من هذه المصادرة
وذلك مثل قوله كل ضلعى مثلث مجموعين فهما اطول من ثالثهما وقوله الوتر
الواصل بين طرفى كل قوس من محيط الدائرة يقع داخلها وقوله نسب المقادير
المتساوية الى مقدار واحد متساوية وما اشبهها فان توهم متوهم ان هذين
الخطين لميل احدهما عن الآخر يتقاربان عند الامعان فى المباحة عن قاعدتهما
ويوشك ان ينتهى التقارب الى التلاقى فلذلك حكم عليهما بالتلاقى وانما اهمل بيان
علة الحكم اتكالا على حدس المتعلم الذكى خطأ ما اثبتته القواعد الحكيمية
ونطقت بتصديقه القوانين التعليمية من تأتى التجربة فى المقادير المتصلة وكونها
فى طبيعتها قابلة الانفصال والانقسام ما دامت باقية الذات على الاستمرار

والدوام فان من ادعى لهذا الحكم يلزمه ان يحوز تقارب مقدارين يزداد
قربهما بأجزاء ما يكون بينهما من الابعاد المتجددة المتناقضة ابدأ دائماً من
غير انتهاء الى وقوف عند حد او التقاء وظاهر أن هذا التجويز مما يعدل بالذهن
عن الميل الى الحكم بتلاقي الخطين المفروضين جزئياً لا سيما وقد قام البرهان
على وجود خطين لا يتلاقيان مع انهما ابدأا يتقاربان وذلك في القطع الزائد وأحد
خطيه من اللذين لا يقعان عليه .

ثم ان جماعة تأخرز ما نهم عن المبرزين في هذا العلم لما نظر وابعين
الانصاف وخلعوا ربة الاعتساف اتضح لهم الحال فطلبوا لها حجة واتهجوا
اليها محجة فبالغ كل ما يسر له وخاب عما عسر عليه لكنني لم اظفر فيما وقع الى بيان
شاف ولم اعثر فيما رأيت من كلامهم على برهان كاف بل وجدت من وجدته
باحثاً عنها يتمسك في ابايتها بأنواع الحيل ويتمحل لا يضا حها غاية التمثل .
فمنهم من بدلها بمصادرة اخرى قريبة منها في الظهور والخفاء وهو
ابو علي بن الهيثم المتبحر في الفن الرياضي .

ومنهم من اقام عليها برهاناً مبيناً على مقدمة لا يتقدمها الى الوضوح
والجلاء وهو الحكيم العالم ابو الفتح عمر الخيامي .

ومنهم من بناها على مقدمة مغالطية لا يتروج على صاحب الفطنة
والذكاء وهو الفاضل العباس بن سعيد الجوهري وما وجدت كلام غير هؤلاء
الثلاثة في هذه المسئلة الى هذه الغاية وقد يسر الله تعالى لي بعد مطالعة كلامهم
والوقوف على مزال اقدا مهم طريقاً واضحاً مرتباً على سبعة اشكال يفي سابعها
حل هذه الاشكال ويشفي عن هذا الداء العضال لكنني رأيت ان اقدم ايراد
ما عثرت عليه من المقالات واشير الى ما يرد عليه من النقوض والمعارضات
ثم اردتها بما تيسر لي دلالة على ضلالة الطلاب وعرضاً على كافة اولى الالباب
والقضاء عليه موكل الى ذهن من نظر وانصف واعتبر ولم يعتسف والله المستعان
وعليه التكلان .

فصل

واما ابن الهيثم رحمه الله فقد استعمل في كتابه الموسوم بحل شكوك
 كتاب اقليدس مكان هذه المقدمة مقدمة اخرى وزعم انها ابين عند الحس
 وأوقع في النفس من هذه وذلك بعد احواله تصحيح هذه المصادرة مع
 اخواتها على كتاب آخر له سماه شرح المصادرات لم يقع الى نسخته الا انه
 قد أوفى هذا الكتاب اعنى حل الشكوك الى بيانهما المذكورة في ذلك الكتاب
 ايماء يظهر به خبطه في كلامه وخطه فنافن مبائن له وعدم تمهره في العلم الذي
 يصحح فيه مبادئ الهندسة وقلة دربه بكيفية تصحيح اصول علم بوضع في
 مبادئه وضعاً وضعاً ويطلب الباحث عنه بتسليمها ثم مسامحة من غير ان يبنى على
 مسائل ذلك انعلم المبنية عليها لكيلا يكون البيان دورافانه قد لوح في كلامه
 انه بين توازي الخطوط بأن فرض تحرك عمود قائم على خط (١) مستقيم مع حفظ
 اقيام عليه حتى يتوهم من حركة طرفه الآخر حدوث خط مواز للخط الاول
 ثم بنى عليه تصحيح المقدمة المتنازع فيها فدل احتياجه الى طلب بدل لهذه
 القضية اظهر منها بعد أن زعم انه صححها بالبرهان على خبطه في كلامه وبنائه
 برهانه على استعمال الحركة التي هي من لواحق الاجسام الطبيعية في الموضوعات
 التعليمية على خطه فنافن وعدم تميزه بين هليته الشيء وماهيته الدالة على شرح
 اسمه وحقيقة ذاته على قلة دربه بكيفية تصحيح المبادئ وتصحيحه بعض
 مصادرات علمه بصحة قيام عمود على كل خط التي هي احدى مسائل علمه على
 بنائه المبادئ على المسائل من غير ضرورة وجميع ذلك على عدم تمهره في العلم
 المصحح لأصول العلوم.

اما المقدمة التي زعم انها ابين عند الحس وأوقع في النفس من هذه
 المصادرة واستعملها في المواضع التي يحتاج فيها الى تلك المصادرات بدلائلها
 فهي ان الخطين المستقيمين المتقاطعين لا يمكن ان يوازيا خطأ واحداً مستقيماً
 وأما وجه استعمالها مكان تلك المصادرة مثلاً في الشكل التاسع والعشرين

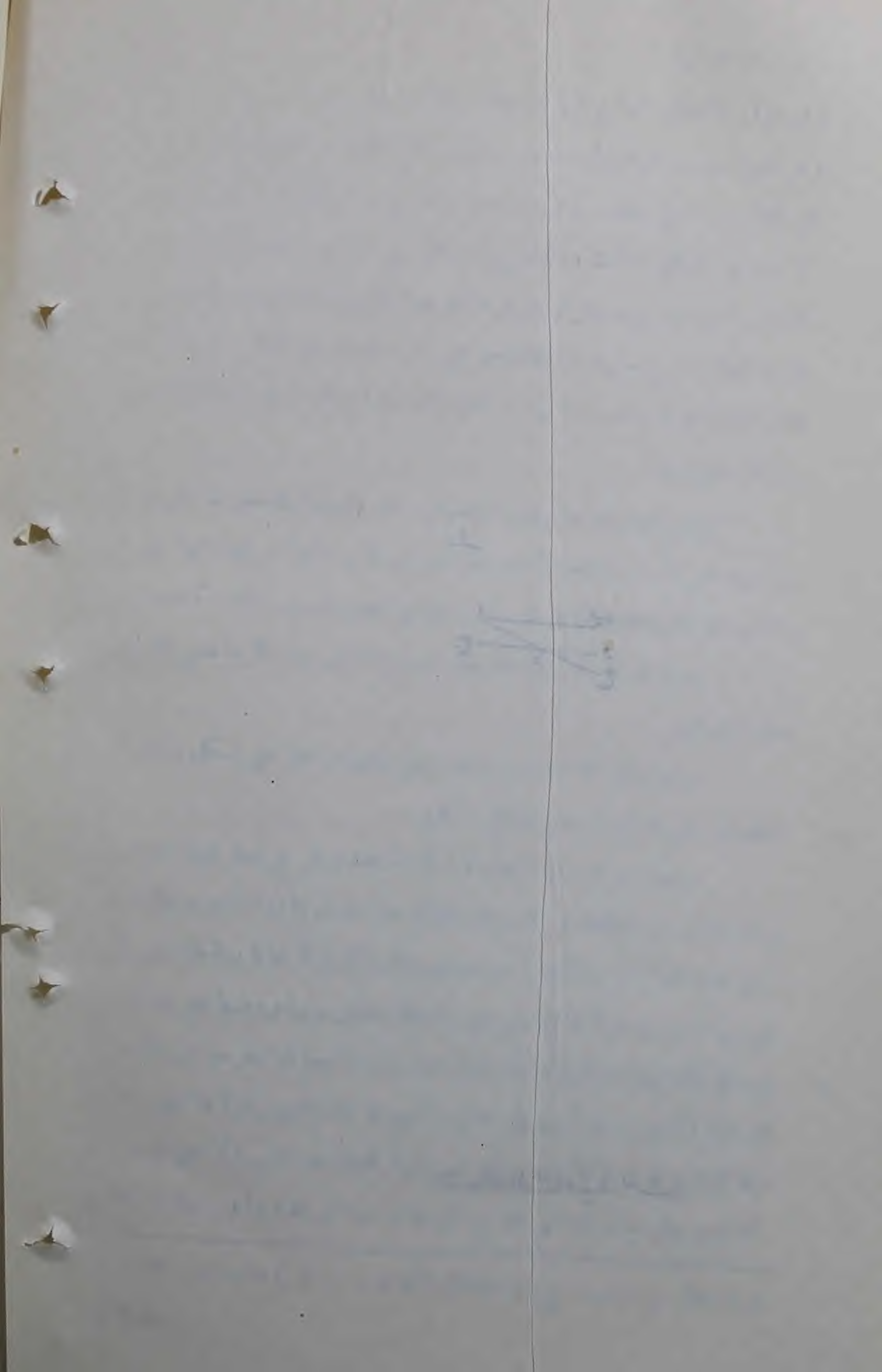
وهو اول الاشكال المحتاج اليها فان يقال خطأ - اب - ج د - متوازيان وقد وقع عليهما - زه - فزاويتا - اه ز - ه زد - المتبادلتان متساويتان والا فنعمل على نقطة - ز - من خط - زه - زاوية - هز ح - مساوية لزاوية - اه ز - كما تبين في الشكل الثالث والعشرين (ونخرج - ز ح - في الجهتين وحينئذ يكون - اب - ز ح - متوازيين على ما ظهر في السابع والعشرين - ١) فيلزم ان يكون خطأ - ز ح - زد - المتقاطعين على - ز - موازيين لخط - اب - هذا خلف فاذا زاويتا - اه ز - ه زد - المتبادلتان متساويتان وعلى هذا القياس في سائر المواضع (٢) .

فينبغي ان يعرف حال هذه المقدمة وذلك بان يعلم ان للخطوط المتوازية من حيث هي متوازية فصولا مقومة وخواص لازمة وأعراضا ذاتية غير مفارقة فمنها انها تكون بحيث اذا فرض انخارجها في الجهتين الى غير نهاية لما اكتفت (٣) ومنها ان الابعاد الواقعة بينها متساوية لا يتزايد ولا يتناقص فلا يميل بعضها الى بعض .

ومنها ان الاعمدة الواقعة على بعضها واقعة على الكل وكذلك الخطوط التي تقاطع البعض تقاطع الكل .

ومنها ان الزوايا المتبادلة الحادثة عند وقوع خط عليها متساوية والداخلية مساوية للخارجية والداخلتان معا متساويتان تأمّنين وهكذا الى آخر تلك الخواص والاعراض فبعض هذه تكون لا محالة بينة لها وهي التي تقومها او تلزمها اول لذاتها من غير واسطة يتخلل بينهما وبعضها غير بينة فيتبين بتوسط تلك البينات وأولاهها بأن يجعل حدا او رسما ايّنها فلما نظر صاحب الاصول الى هذه الامور وجد أبينها في العقل وأشهرها عند الجمهور اولاهها اعنى امتناع الملاقة مع فرض الانحراج الى غير نهاية فجعلها حدا اشار حال اسمها في فواتح كتابه وجعل سائرها التي يحتاج الى بيان مسائل علمه وأورد لها اشكالا في

(١) سقط من صف - ج (٢) الشكل الاول - ١ - (٣) صف ق - التقت .



مقالاته واما هليتها التي تصير بها الحد الشارح الاسم دالا على الماهية هي التي بينها في الشكل الحادي والثلاثين بعد ذكر طرف صالح من الخواص والاعراض الذاتية ليمتج ذلك مضافا الى الهلية تصور ما هيتها على الوجه العقلي وهكذا ينبغي ان يكون الترتيب الحكمي فيما شأنه شأنها ثم لما كان المفهوم من توازي الخطوط بحسب هذا الموضع من الصناعة هو كونها على وضع يمتنع تلاقيها مع الانحراج غير المتناهي كان المفهوم من قواه الخطان المتقاطعان لا يوازيان خطا غيرهما وهو أن الخطين المتقاطعين لا يصح ان يحكم عليهما معا بامتناع تلاقي خط غيرهما بل يجب ان يلاقيه احدهما فقط او كلاهما ومعلوم ان هذه اخفى من المصادرة المشكوك فيها بكثير فضلا عن ان يكون ابين وأوضح .

- وابن الهيثم توهم ان كون جميع الابعاد متساوية داخل في مفهوم اسم التوازي دخول الضروري وكان ذلك لازما غير بين انما يتبين في كتاب الاصول بعد الوقوف على الشكل الثالث والثلاثين فاحتاج الى اثباته في اثناء ذكر المبادئ ليمتج به الحد وأثبت به هلية الخطوط المتوازية وهو تحريك العمود الواقع على الخط مع حفظ قيامه عليه وانما قدم الهلية لعدم الامتياز بين الحد الشارح لمفهوم الاسم والحد الدال على الماهية ثم لما غير حد الخطوط المتوازية عما ذكره صاحب الاصول اعتبر خطين متقاطعين مع ثالث غير مقاطع لهما فوجدتهما بحيث يمتنع تساوي جميع ابعاد كليهما عن ذلك الخط بل ان كان احدهما متساوي الابعاد عنه كان ابعاد مقاطعة في احدى الجهتين متناقصا الى ان يقاطعه ايضا وفي الجهة الاخرى متزايدة ابدا فلذلك حكم بسلب التوازي بينهما معا بالاضافة الى ذلك الثالث اذ كان مفهوم التوازي اعني تساوي الابعاد بحسب تصوره مسلوبا عنها معافصار هذه القضية اعرف عنده من تلك المصادرة وفيه ما فيه .

فصل

واما الخيامي رحمه الله فقد اورد في المقالة الاولى من رسالته موسومة

بشرح ما اشكل من مصادر كتاب اقليدس بيان هذا المطلوب في ثمانية اشكال وذكر انها ينبغي ان تلحق بكتاب الاصول بعد الشكل الثامن والعشرين ونحن اثبتناها هنا بألفاظه ثم اشرنا الى مواضع الخلل فيها ليقف الباحث عليها ان شاء الله .

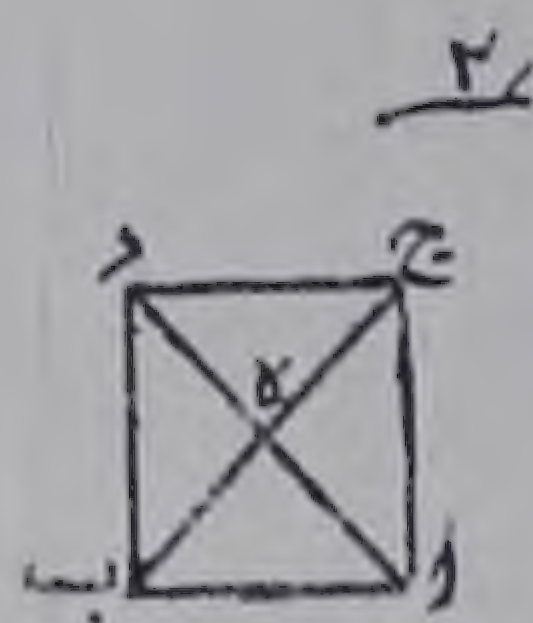
(١) قال (شكل - ١) وهو - كط - من مقالة - ا - من الاصول خط -
 اب - مفروض ونخرج - اج - عمودا على - اب - ونجعل - ب د -
 عمودا على - اب - ومساويا لخط - اج - فهما متوازيان كما بينه اوقليدس
 في شكل (كح) ونصل - ج د -

فأقول ان زاوية - اج د - مساوية لزاوية - ب ج د - برهانها
 نصل - ج ب - ا د - نقط - اج - مثل - ب د - و - اب - مشترك
 وزاويتا - اب - قائمتان فقاعدتا - ا د - ج ب - متساويتان وسائر
 الزوايا مثل سائر الزوايا فتكون زاويتا - ه اب - ه با - متساويتين
 فخطا - اه - ب ه - متساويان فيبقى - ج ه - ج د - متساويين فتكون
 زاويتا - ه ج د - ه د ج - متساويتين و - اج ب - مثل - ا د ب -
 فزاويتا - اج د - ج د ب - متساويتان وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

(ب) شكل - ب - وهو - ل - من الاصول نعيد شكل - اب - ج د -
 ونقسم - اب - بنصفين على - ه - ونخرج عمود - ه ز - على - اب -

فأقول ان - ج ز - مثل - ز د - و - ه ز - عمود على - ج د -
 برهانها نصل - ج ه - ه د - نقط - اج - مثل - ب د - و - اه - مثل - ه ب -
 وزاويتا - اب - قائمتان فقاعدتا - ج ه - ه د - متساويتان فيبقى - ب ه -
 د - متساويتان فيبقى - ج ه ز - ز ه د - متساويتين وخط - ج ه - مثل
 ه د - و - ه ز - مشترك والزوايتان متساويتان فالمثلث مثل المثلث وسائر
 الزوايا والاضلاع النظائر متساوية فيكون - ج ز - مثل - ز د - وزاوية

(١) الشكل الثاني - ٢ -



الرسالة الشافية مش



٣١



الرسالة الشافية ص ٩

ج ز ه - مثل - د ز ه - فهما قائمتان وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

(ج) شكل - ج - وهو - لا - من الاصول ونعيد شكل - ا ب ج د -
فأقول ان زاويتي - ا ج د - ب د ج - قائمتان برهانها تقسم - ا - - بنصفين
على - ه - ونخرج عمود - ه ز - ونخرجه على استقامة ونجعل - ز ك - مثل
ز ه - ونخرج - ح ك ط - عمودا على - ه ك - ونخرج - ا ج - ب د -
فيقطعان - ح ك ط - على - ح ط - ونصل خط - ج ك - د ك - فخط - ج
ز - مثل - ز د - و - ز ك - مشترك وهو عمود فقاعدتا - ج ك - ك د -
متساويتان وزاويتا - ز ج ك - ز د ك - متساويتان فتبقى زاوية - ح ج ك
مثل - ك د ط - وزاويتا - ج ك ز - ز ك ط - متساويتان فتبقى زاويتا
ج ك ح - د ك ط - متساويتان وخط - ج ك - مثل - ك د - فيكون -
ج ح - مثل - د ط - و - ح ك - مثل - ك ط - فزاويتا - ج ح ك - د ط
ك - متساويتان .

ثم نقول زاويتا - ا ج د - ب د ج - ان كانتا قائمتين فقد حق الخبر
وان لم تكونا قائمتين فتكون كل واحدة منهما اما اصغر من قائمة واما اكبر
فليكن اولا اصغر من قائمة وتطبق سطح - ح د - على سطح - ج ب -
فينطبق - ز ك - على - ز ه - وخط - ح ط - على - ا ب - فيكون خط
ح ط - مثل - خط - ن س - لان زاوية - ح ج ز - اعظم من زاوية
ا ج ز - فخط - ح ط - اعظم من - ا ب - وكذلك ان اخرج الخطان
الى مالا نهاية له على هذا النسق يكون كل واحد من الخطوط الواصلة اعظم
من الآخر ويتسلسل فخطا - ا ج - ب د - الى نهاية الاتساع وكذلك ان
اخرج - ا ج - ب د - على استقامة من الجهة الاخرى كانا الى الاتساع
بمثل هذا البرهان ويشابه حال الجانبين عند الانطباق فيكون خطان مستقيمان
يقطعان مستقيما على قائمتين ثم يتسع البعد بينهما من جهتي ذلك الخط وهذا محال
اولى عند تصور الاستقامة وتحقيق البعد بين الخطين وذلك مما تولاه الفيلسوف

وان كان كل واحدة منهما اكبر من قائمة فيكون عند الانطباق خط - ح ط
مثل - ل م - وهو اصغر من - اب - وكذلك جميع الخطوط الواصلة على
هذا المنسق فالخطان الى التضايق وان اخرجنا الى الجهة الاخرى كانا الى التضايق
ايضا لتشابه حالى الجهتين عند الانطباق وذلك مما يمكنك ان تعرف با دنى نظر
وبحث وهذا محال ايضا لما ذكرنا واذا امتنع ان يكون الخطان متفاضلين فهما
متساويان واذا كانا متساويين فالزاويتان متساويتان فهما اذا قائمتان (١) .

ثم قال بعد كلام طويل اورده لزيادة شرح هذا المعنى والبعد بين
كل خطين هو الخط الواصل بينهما بحيث تكون الزاويتان الداخلتان متساويتين
مثاله خطا - اب - ج د - مستقيمان في سطح مستو وفرضنا على - اب -
نقطة - ه - فالبعد بين - ه - وبين خط - ج د - خط - ه ز - وزاوية
- ه - مثل زاوية - ز - فاما كيف يخرج من نقطة - ه - الى خط - ج د -
خط بحيث تكون الزاويتان الداخلتان متساويتين فالى المنهدس ليس على
الحكيم المتولى لتصحيح مبادئ الهندسة .

واما انه هل يمكن فلا انه يمكن ان يخرج من - ه - خطوط الى
- ج د - غير متناهية على زوايا غير متناهية من كلتي الجهتين في الخطين جميعا
متفاضلات اصغر واكبر وكل ما يقدر فيه هذا المعنى اعنى التفاضل من الجانبين
في الاصغر والاكبر مع ان المقادير تنقسم الى ما لانهاية فلا محالة انه يمكن
ان يقع التساوى كما تبين في الشكل الاول ونفصل - ه ح - ز ط - متساويين
ونصل خط - ح ط - فزاوية - ح - مثل - ط - نخط - ح ط - هو البعد
فان كان - ح ط - اعظم من خط - ه ز - فالخطان الى الاتساع ونفصل
ح ك - ط ل - متساويين ونصل - ك ل - فهو البعد فان كان - ك ل -
اصغر من - ح ط - فالخطان الى التضايق وقد كانا الى الاتساع هذا محال اولى
وان كانا متساويين يلزم هكذا وان كان - ح ط - اصغر من - ه ز -
فالخطان الى التضايق فهذا البيان يجب ان يكون - ك ل - اصغر من - ح ط -

والالزم



سید قطب الدین

الحمد لله الذي جعل العلم
وسبيل النجاة والهدى
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة

الحمد لله

والصلاة والسلام

على سيدنا محمد
الذي جعل العلم
وسبيل النجاة والهدى
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة

والصلاة والسلام

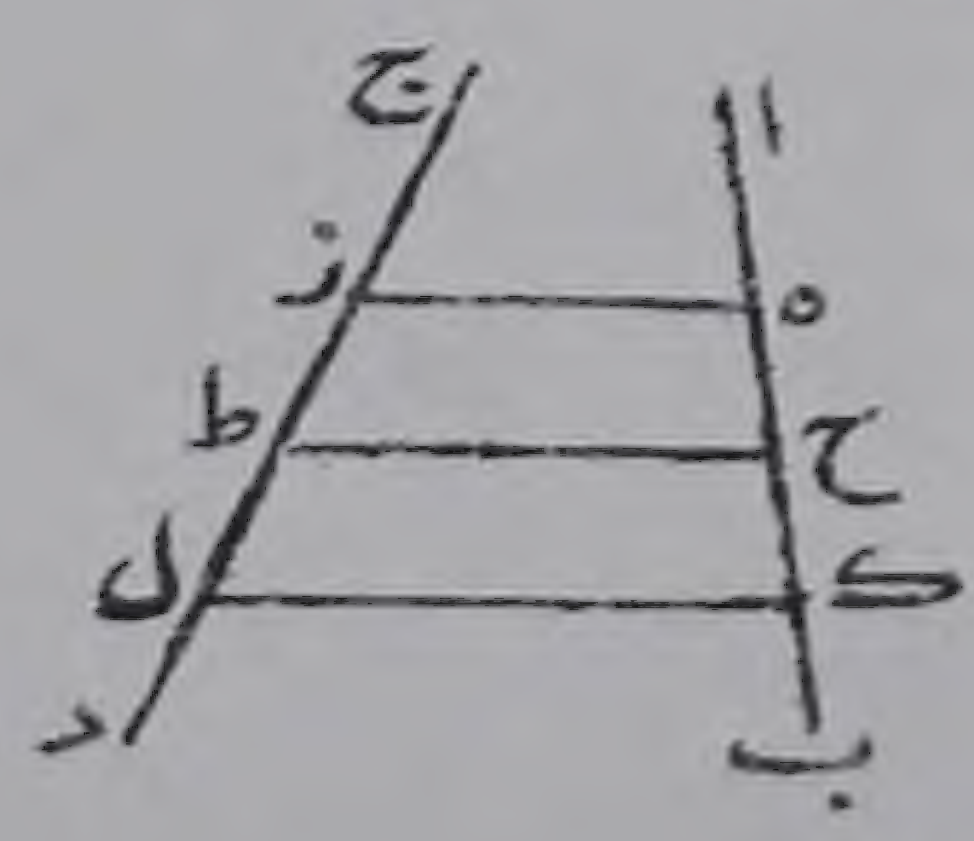
على سيدنا محمد

الذي جعل العلم
وسبيل النجاة والهدى
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة
والهدى والنجاة
والنور والرحمة

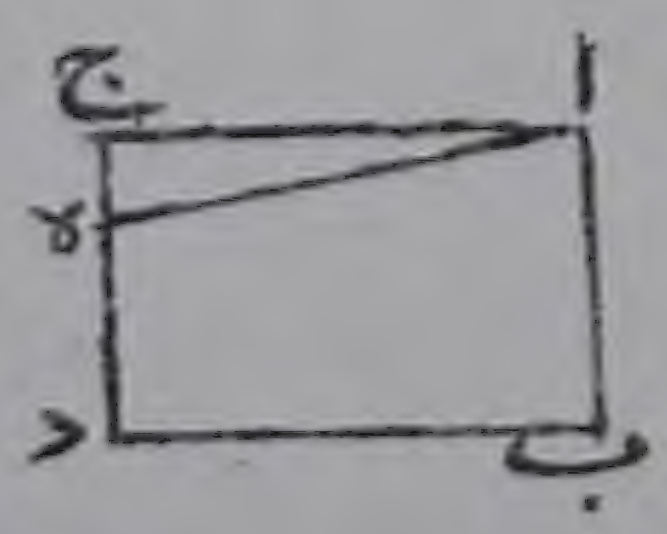
والصلاة والسلام



٥٤



٥٥



الرسالة الشافية ص ١١

والا لزم المحال الاولى فقد بان ان الخطين المستقيمين في سطح مستوا اذا كانا الى التضاييق في جهة فلا يجوز ان يتسع (١) في تلك الجهة اصلا وكذلك اذا كانا الى الاتساع الا ان هذا البيان غير هندسي انما هو بيان حكى السكتي استعين فيه بالمثل ليكون ابين واظهر عند من لا يكون له حدس جيد .

ومن الناس من يقول ان البعد بين نقطة على خط ومن خط آخر هو العمود الخارج الى الخط الاول غير مسا ولا عمود الاول فيكون بعد نقطة عن نظيرتها غير بعد نظيرتها عنها وهذا محال بل اذا كانت الزاويتان الداخليتان متساويتين كان ميل الخطين معا عن ذلك الخط الواصل ميلا واحدا فهو بالحقيقة يكون البعد بينهما لا غير .

وهذه المعاني خطرت ببال قدماء المهندسين فصا دروا على القضية التي يطلب البرهان عليها ولما تبين انه اذا فرض خط مستقيم واخرج من طرفيه عمودان كانا بحيث اذا فصل بينهما اي خطين متساويين كان البعد بينهما عمودا عليها وكان الابعاد متساوية والخطان لا يتضايقان ولا يتسعان فلنسمي هذين العمودين المتحاذيين (٢)

(د) شكل - د - وهو - لب - من الاصول سطح - اب ج د -
زوایاه قائمة .

فأقول ان - اب - مثل - ج د - و - اج - مثل - ب د - برهانه ان لم يكن - اب - مثل - ج د - فيكون احدهما اعظم فليكن - ج د - اعظمما ونفصل - د ه - مثل - اب - ونصل - ا ه - فتكون زاوية - ب ا ه - مثل زاوية - د ه ا - و - ب ا ه - اصغر من قائمة - و - د ه ا - اعظم من قائمة لانها خارجة من مثلث - ا ه ج - فتكون اعظم من زاوية - ج - القائمة هذا محال فخط - اب - مثل - ج د - وذلك ما اردنا ان نبين (٣) .

(هـ) شكل - ه - وهو - ليج - من الاصول خطا - اب - ج د - متحاذيان فأقول ان كل خط يكون عمودا على احدهما فهو عمود على الآخر برهانه نخرج

(١) صف ق - يقع (٢) الشكل الخامس - هـ (٣) الشكل السادس - ٦

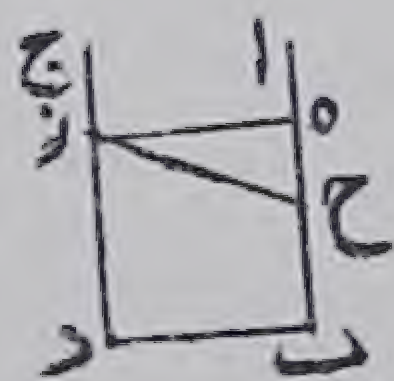
من نقطة - ه - عمودا على - ج د - وهو - ه ز - فأقول ان زاوية - ه -
 قائمة برها نه ان خطي - ا ب - ج د - حاصلان من عمود عليهما لا محالة كما بينا وهو
 ب د - فان كان خط - ب ه - مثل - د ز - فزاوية - ه - قائمة وان كان
 احدهما اعظم فينفصل من الاعظم مثل الاصغر وهو - ب ح - فصلنا ه
 من - ب ه - تكون زاوية - ح - القائمة مثل زاوية - ح ز د - وهو اقل
 من قائمة هذا محال فخط - ب ه - مثل - د ز - وزاوية - ه - قائمة وذلك
 ما اردنا ان نبين (١) .

(و) شكل - و - وهو - لد - من الاصول كل خطين متوازيين كما حده
 او قليدس وهما اللذان لا يلتقيان من غير شرط آخر فهما متحاذيان مثاله - ا ب -
 ج د - متوازيان فهما متحاذيان برها نه ليعلم نقطة - ه - وينخرج - ه -
 عمودا على - ج د - فان كان زاوية - ه - قائمة كان الخطان متحاذيين وان
 لم تكن قائمة فانا نخرج - ح ه - عمودا على - ه ز - فيكون - ح ه ط -
 ج ز د - متحاذيين وخطا - ب ه ا - ط ه ح - متقاطعان والبعد بين - ه ح -
 ه ا - يزداد الى ما لا نهاية له والبعد بين - ه ح - ج ز - واحد الى ما لا نهاية
 له لا يزيد ولا ينقص فيوشك ان يصير البعد بين - ا ه - و - ه ح - اعظم من - ه
 ز - الذي هو بعد المتحاذيين فخط - ه ا - اذا يقطع - ج ز - وقد فرضناهما
 متوازيين هذا محال (٢) فزاوية - ا ه ز - ليست باعظم من قائمة ولا باصغر فهي
 اذا قائمة فخطا - ا ب - ج د - متوازيان اذا وذلك ما اردنا ان نبين (٣)

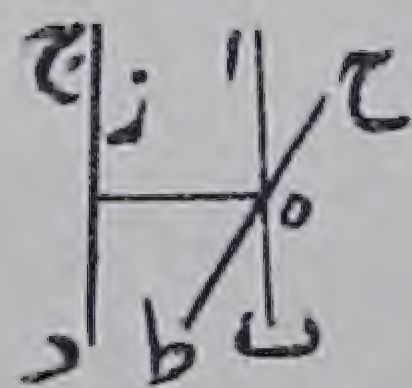
(ز) شكل - ز - وهو - له - من الاصول هذا الشكل هو ثابت عن شكل
 كط - من مقالة - ا - اذا وقع خط مستقيم على خطين متوازيين فان الزاويتين
 المتبادلتين متساويتان والزاوية الخارجة مثل الداخلة والزاويتين الداخلتين
 مثل قائمتين مثاله خطا - ا ب - ج د - متوازيان وقد وقع عليهما خط
 - ك ز - ه ل -

(١) الشكل السابع - ٧ (٢) يصف ق - خلف (٣) الشكل الثامن ٨

ع



ع



الرسالة الشافية ص ١٢

التي هي كذا...
 في بيان...
 في بيان...
 في بيان...
 في بيان...
 في بيان...



في بيان...
 في بيان...

في بيان...
 في بيان...



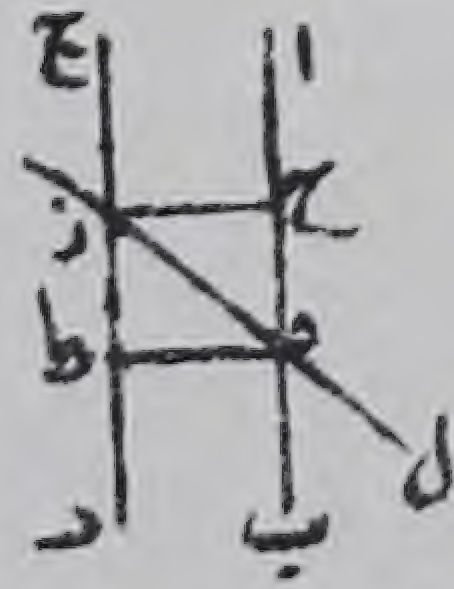
في بيان...
 في بيان...
 في بيان...
 في بيان...

في بيان...
 في بيان...
 في بيان...
 في بيان...

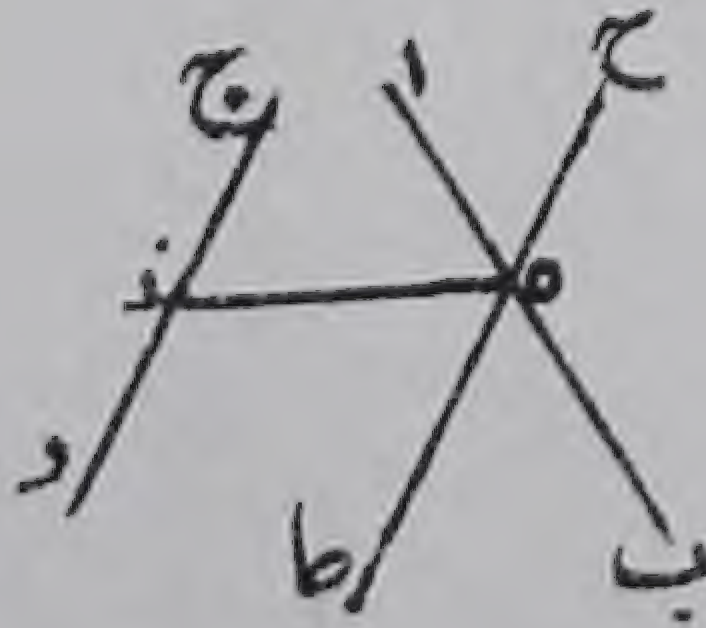
في بيان...

في بيان...

٩



١٠



الرسالة الشافية ص ١٣

فأقول ان زاويتي - ل زد - ا ه ز - المتبادلتان متساويتان وزاويتي
 ا ه ز - ج ز ه - الداخلتين مثل قائمتين وزاوية - ج ز ك - الخارجية مثل
 زاوية - ا ه ز - الداخلة برهانها انا نخرج من نقطة - ه - عمود - ه ط -
 على - ج د - فهو عمود على - ا ب - لأنها متحاذايان ونخرج من - ز - عمودا
 على - ا ب - وهو - ز ح - فسطح - ه ط ز ح - قائم الزوايا فالخطوط
 المتقابلة منه متساوية فتكون زاوية - ح ه ز - مثل زاوية - ه ز ط - وهما
 متبادلتان و - ه ز ط - مثل - ج ز ك - فج ز ك - مثل - ا ه ز - الداخلة مثل
 الخارجية و - ه ز ط - مع - ج ز ه - مثل قائمتين فزاوية - ا ه ز - مع - ه ز
 ج - مثل قائمتين وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

فقد بينا احكام المتوازية من غير احتياج الى المقدمة المطلوب برهانها
 التي قد صادر عليها اوقيلدس وهذا برهانها .

(ح) شكل - ح - وهو - لو - من الاصول خط - ه ز - مستقيم وقد
 نخرج عنه خط - ا - ه - ج - وزاويتا - ا ه ز - ج ز ه - اقل من
 قائمتين فأقول انهما يلتقيان في جهة - ا - برهانها نخرج الخطين - ع - الى استقامة
 فتكون زاوية - ا ه ز - اصغر من - ه زد - فنجعل زاوية - ح ه ز - مثل
 ه زد - فيخط - ح ه ط - ج زد - متوازيان كما بينه اقليدس في شكل
 كز - من مقالة - ا - وخط - ب ا - يقطع - ح ط - فهو اذا يقطع خط -
 ج د - في جهة - ا - وذلك ما اردنا ان نبين فهذا هو البرهان الحقيقي على
 احكام المتوازيات وعلى المعنى المقصود نحوه والحق ان تلحق هذه الاشكال
 بكتاب الاصول على الترتيب الذي ذكر (٢) (الى هاهنا حكاية الفاظ الخيامي بعينها)

فأقول لا يخفى على الناظر في هذا الكلام المتأمل ان جميع ما ذكره
 الى آخر الشكل الخامس حق لا ريب فيه الاقواله في الشكل الثالث ونخرج
 ا ج - ب د - فيقطعان - ح ك ط - على - ح ط - فان هذا غير بين مما وضعه
 والا ما اورده في آخر الشكل الثالث لزيادة الوضوح فانه يتوجه على ذلك

مواخذات منها قوله في بيان امكان اخراج خط من نقطة على احد الخطين
المفروضين الى الآخر بحيث تكون الزاويتان الداخلتان متساويتين على الوجه
الحكى دون الهندسى انه يمكن ان يخرج من - ه - خطوط الى - ج د - غير
متناهية على زوايا غير متناهية من كلتا الجهتين في الخطين الى قوله (فلاحالة انه
يمكن ان يقع التساوى) فيقال له اولا انما يعرف كون تلك الزوايا متفاضلات
غير متساويات بالهندسة فكيف يبنى الحكيم المتولى لتصحيح مبادئ الهندسة
بيانه على ذلك ولو سلم له معرفة كون بعضها اصغر وبعضها اكبر من الحادثة عند
نقطة - ه - بغير الهندسة فمن اين يعلم انه يجب ان يقع بين الصنفين اعنى الصغريات
والكبريات مساوية لتلك الزاوية المفروضة ببدئية العقل او بالبرهان اما دعوى
البديهية فيه فممتنع على انه قد استبان بالبرهان وجوب كون بعض الزوايا في
صورة اخرى بهذه الصفة وهى التى تحدث من خروج خطوط غير متناهية من
نقطة واحدة على محيط الدائرة الى نقطة اخرى ايضا على المحيط فتصير الدائرة
بكل خط منها منقسمة الى قطعتين وتسمى تلك الزوايا الحادثة من المحيط وتلك
الخطوط المستقيمة زوايا القطع (١) فان بعضها وهى التى قطعها ليست باكبر
من نصف دائرة يكون ابدا اصغر من قائمة والباقية وهى التى يكون قطعها اكبر
من نصف دائرة يكون ابدا اكبر من قائمة ويمتنع ان يكون بين تلك الصغريات
والكبريات ما هى مساوية لقائمة قطعاً كما تبين في الشكل الثلاثين من المقالة
الثالثة من الاصول واذا كان ذلك كذلك فكيف تدعى البديهية لوجوب
وقوع مساويين كل صغريات وكبريات اتفقت .

واما البرهان المقتضى لوجوب هذا الحكم في بعض الزوايا وهى
المستقيمة الخطين ولا متناعه في بعضها وهى التى تحيط بها الخطوط المستقيمة
والمستديرة معا فلا يمكن ان يكون الا هندسيا فكيف يخرج صاحب المبادئ
من عهدة ما اوجب في ذمة هذا الحكيم .

ومنها قواه ومن الناس من يقول ان البعد بين نقطة على خط وبين

خط آخر هو العمود الخارج من تلك النقطة الى الخط وليس الحق كذلك .

فاقول انه في هذا الموضع خالف الحق والمشهور المصطلح بين اهل الصناعة اما مخالفته للحق فلائن بعد النقطة عن الخط لست اقول بعد الخط عن الخط هو اقصر خط يخرج منها اليه وهو العمود الذي ذكره على ما سنوضحه فيما بعد . واما مخالفته للمشهور المصطلح فلانهم يعبرون عن ذلك العمود بالبعد بين النقطة والخط والدليل على ذلك ما ذكره صاحب الاصول في صدر المقالة الثالثة حيث حدد بعد الوتر عن المركز فانه صرح بتسمية ذلك العمود بعدا .

وما ذكره من امكان اختلاف العمودين وامتناع اختلاف البعدين محتجا على قوله فغير مطابق لدعواه لأنه قال وربما يكون العمود الخارج من مسقط العمود الاول الى الخط الاول غير مساو للعمود الاول ثم قال مستنتجا عن ذلك فيكون بعد نقطة عن نظيرتها غير بعد نظيرتها عنها وانما وجب ان يقول فيكون بعد نقطة عن خط غير بعد نقطة اخرى عن خط آخر وهذا حق وانما طرأ عليه هذا السهو حيث غفل عن التمييز بين بعد الخط عن الخط وبين بعد النقطة عن الخط وبين بعد النقطة عن النقطة وكان مراده ان يبين انه ليس كل بعد خط عن خط عمودا على احدهما فخطا من يقول ان بعد كل نقطة عن خط عمود عليه ثم استنتج في بيان هذه التخطئة كون بعد نقطة عن نقطة ثانية مغاير لبعده الثانية عن نقطة ثالثة فالبعد المأخوذ في الدعوى غير المأخوذ في تقيضه المستعمل في الخلف والمأخوذ في التقيض غير المأخوذ في النتيجة وذلك ما اردنا بيانه .

وكل هذه مواخذات غير مؤثرة في المطلوب لأنها وردت على كلام جرى مجرى الحشو في اثناء هذه السياقة ثم انه بنى الشكل السادس على مقدمة غير بينة وهي انه يجب ان يلاقى كل مقاطع لأحد خطين سماهما متحاذينين الخط الآخر منهما واقتصر في بيانه على قوله لما كان البعد بين المتقاطعين يزاد الى ما لا نهاية له والبعد بين المتحاذينين بعد واحد فيوشك ان يصير البعد بين

المتقاعين اعظم من ذلك البعد الواحد وحينئذ يكون القاطع قد قطع كليهما .
ولا يخفى على عاقل ان هذه المقدمة هي التي جعلها ابن الهيثم بدلا عن
المصادرة المشكوك فيها بعينها وقد عرفنا حالها واذا كان مثل هذا البيان يقنعه
في هذا المرام فلو كان اولا في بيان المصادرة مقتصرا على مثلها لكان الامر
عليه اخف ولما احتاج الى هذا التطويل وانا اكرر ما اومأت في هذه الرسالة
رادا على من يروم ايضاح المصادرة ببيان من هذا القبيل مع زيادة
تقرير وشرح .

اقول من المشهور ان كل مقدار متناه يتزايد بزيادات لانهاية لها فانه
يتجاوز كل حد يمكن ان يفرض فوقه الى ما لا يتناهي وهذا حكم اوضح مطلقا
لصح ما ادعاه الخيامي ها هنا ولصحت المصادرة المشكوك فيها من غير احتياج
الى مزيد بيان لكن التحقيق يقتضي تفصيلا فان هذا الحكم صحيح في بعض
الصور غير صحيح في بعضها وهكذا يكون حال اكثر المقدمات المشهورات
المتنازعة عن المقدمات الحققة واما الفاصل بين الصنفين اعني الصحيح وغير
الصحيح فهو اعتبار تزايد كميات التزايد لانها ان كانت متساوية المقادير كالأعداد
المتوالية المتزايدة بالآحاد المتساوية او متزايدات كالمربعات المتوالية المتزايدة
بالأفراد المتوالية كان الحكم على المقدار المتزايد بأن يتجاوز كل حد يمكن ان
يفرض فوقه الى ما لا يتناهي صحيحا لا ريب فيه بل يجب ان تعد هذه القضية في
الاوليات ولغاية وضوح هذا الحكم اخذه صاحب الاصول في رسم المعنى
الذي به يصح التناسب بين المقادير اعني المتجانسة في صدر المقالة الخامسة حيث
قال المقادير التي يقال ان بين بعضها وبعضها نسبة هي التي يمكن اذا وضعت
ان يزيد بعضها على بعض وبني عليه وايضا برهان الشكل الاول من المقالة
العاشرة من غير أن صرح به في المبادئ والمصادرات واما ان كانت كميات التزايد
متناقضة المقادير فربما لا يصح هذا الحكم على المقدار المتزايد بتلك الزيادات
المتناقضة بل يصح ان يحكم عليه بأن لا ينتهي مع ترايده مرات غير متناهية الى

ع
ا ب د ه ج

الرسالة الشافية

حد ما يفرض فوقه فضلا عن ان يتجاوزه وذلك لأن طبيعة المقدار في ذاتها قابلة لا نقصانات لا تتناهي كما تقر في الحكمة فان فرض مقدار وهو - ا ب - مثلا وفرض انه تزايد مرات لانهاية لها - و - ج - حد ما يفرض في السميت الذي يقصده - ب - وكان مقدار الزيادة في المرة الاولى جزءا (١) من - ب ج - اى جزء كان وهو - ب د - حتى يصير - ا ب - بعد التزايد الاول - ا د - وفي المرة الثانية جزءا من - د ج - وهو - د ه - حتى يصير - ا ب - بعد التزايد الثانى - ا ه - وفي المرة الثالثة جزءا من - ه ج - وهكذا يكون التزايد ابدا بجزء مما يقع بين الحد المنتهى اليه والحد المفروض ولا محالة تكون مقادير تلك الزيادات متناقضة لأن ما بين الحدين متناقض فيكون - ا ب - مع تزايد مرات لانهاية لها غير واصل الى حد - ج - ابدا فضلا عن ان يتجاوزه فلهذا لاحتمال المذكور لا يصح اطلاق القضية المذكورة على الوجه المشهور .

وهكذا ان اعتبر في جانب التناقض كماشرت اليه في صدر الرسالة فظهر من ذلك انه لا يصح الحكم بصيرورة البعد بين المتزايدين المتقاطعين اعظم من البعد الواحد بين المتحاذيين الا بعد اعتبار مقادير الزيادات وذلك يحتاج الى فضل بيان هندسى وثبت ان هذه الطريقة مع تطويلها وتطاول مباحثها على صاحب الطريقة الاولى راجعة الى طريقة تلك وصار مثله في هذا الباب المثل السائر (الشعير يؤكل ويذم) ولما ظهر حال الشكل السادس من اشكاله وكان الشكل السابع مبنيًا عليه اتضح كيف بين احكام الخطوط المتوازية من غير احتياج الى المقدمة التى صادر عليها اقليدس وفي الشكل الثامن اراد ان يبين تلك المقدمة فبناها ايضا على مقدمته التى عرفناها واذلك ما اردت ايضا .

فصل

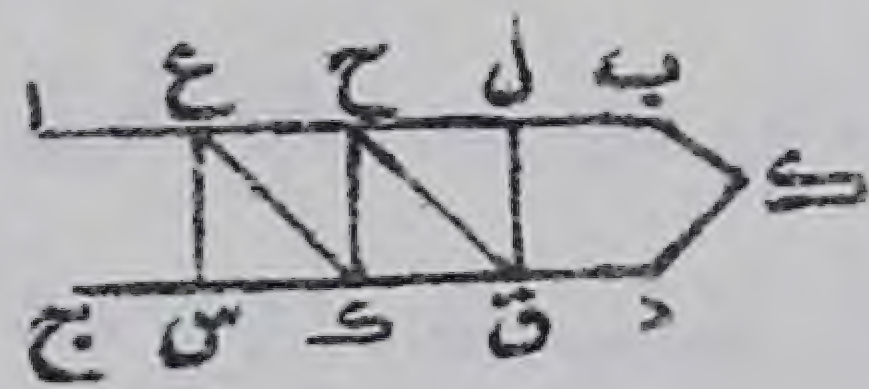
واما الجوهرى رحمة الله عليه فله اصلاح لكتاب الاصول وقد

زاد في مبادئ كل فن مقدمات ومصطلحات وفي اشكال الكتاب قريبا
من خمسين شكلا فيما يتعلق بهذه المسئلة من المبادئ قوله كل خطين مختلفين فصل
بين الاطول نصفه وفصل من نصفه نصفه كذلك مرارا كثيرة وزيد على الاقصر
ضعفه وعلى ما استمع ضعفه كذلك مرارا كثيرة فلا بد من ان يبقى من انصاف
الخط الاطول ما هو اصغر من انصاف الخط الاقصر ومن الاشكال الاشكال
الستة التي اولها الثامن والعشرون بحسب ترتيبه في نسخته وقد ذكر فيه اعني
في الشكل الاول من الستة ما ذكره صاحب الاصول في السابع والعشرين
مضافا الى دعوى أخرى وآخرها الثالث والثلاثون وقد زاد قبل هذه الاشكال
شكلا آخر بعد الثالث عشر من الاصل يذكر فيه ان كل نقطة تخرج منها ثلاثة
خطوط مستقيمة في جهات مختلفة تحيط بثلاث زوايا فالثلاث زوايا معا دالة
لأربع قوائم فصار بسبب هذه الزيادة سابع نسخة الاصل بعد العشرين ثامنا
في نسخته وهذه نسخة اشكالها الستة المذكورة فنقول له بألفاظه .

(١) قال شكل (كح) من الاصول في نسخته اذا وقع خط مستقيم على
خطين مستقيمين مثل خط - ح ط - وقع على خطى - اب - ج د - فصير
زاويتي - اح ط - ح ط د - متساويتين فان خطى - اب - ج د - متوازيان
واذا كانا متوازيين فبعد كل نقطة من خط - اب - من كل نقطة من خط -
ج د - النظرية لها بعد واحد ابد اعني ان بعد النقطة الاولى من خط - اب
من النقطة الاولى من خط - ج د - كبعد النقطة الثانية من خط - اب - من
النقطة الثانية من خط - ج د - وكذلك بعد النقطة الثالثة من الثالثة والرابعة من
الرابعة والزوايتان يقال لهما المتبادلتان .

برهان ان خطى - اب - ج د - اذا اخرجنا في الجهتين لم يلتقيا فان
كانا يلتقيان فليلتقيا على نقطة - ك - فتصير زاوية - اح ط - الخارجة من
مثلث - ح ط ك - مثل زاوية - ح ط ك - الداخلة وهو خلف لما بينا في
شكل (يز) وكذلك تبين انهما لا يلتقيان في الجهة الاخرى فخطا - اب - ج د -
متوازيان

١٢٤



الرسالة الشافية ص ١٩

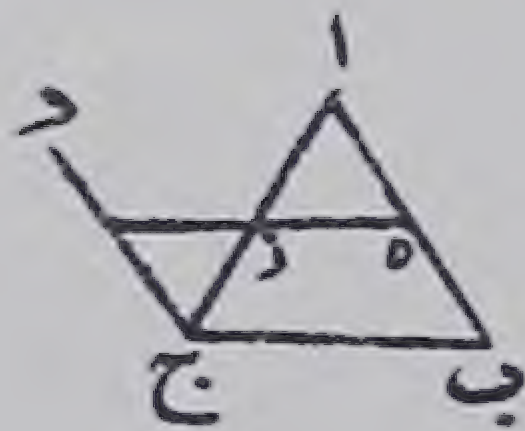
- واقول ان بعد كل نقطة من خط - ا ب - من كل نقطة من خط
 ج د - النظيرة لها بعد واحد برها نه ان زاويتي - ا ح ط - ط ح ب - مثل
 قائمتين لما بينا في شكل (يـجـ) وزاويتا - ج ط ح - ح ط د - مثل قائمتين
 وزاوية - ا ح ط - فرضت مثل - ح ط د - فبقيت زاوية - ط ح ب
 مثل زاوية - ح ط ج - ونفصل ط ق - ح ع - متساويين ونخرج خطي
 ق ح - ع ط - خطأ - ع ح - ح ط - مثل خطي - ق ط - ط ح
 وزاوية - ط ح ع - فرضت مثل زاوية - ق ط ح - فقاعدة - ع ط
 مثل قاعدة - ح ق - وكل زاوية مثل نظيرتها لما تبين في شكل - د - فزاوية
 ح ط ع - مثل زاوية - ط ح ق - ونفصل - ح ل - مثل - ط س - ونخرج
 خطي - س ع - ل ق - خطأ - ل ح - ح ق - مثل خطي - س ط - ط ع
 وقد بينا ان زاوية - ل ح ق - مثل زاوية - س ط ع - فقاعدة - ل ق
 مثل قاعدة - س ع - و - ع ح - فصل مثل - ط ق - و - ح ل - مثل - س
 ط - فع ل - مثل - س ق - فبعد نقطة - ل - من نقطة - ق - النظيرة لها
 كبعد نقطة - ع - من نقطة - س - النظيرة لها وعلى هذا المثال تبين ان بعد
 كل نقطة من نظيرتها كبعد الاخرى من نظيرتها وذلك ما اردنا ان نبين (١).
 (ب) شكل (كـطـ) كل مثلث يقطع ضلعان من اضلاعه كل واحد منهما
 بنصفين ويوصل بينهما بخط فان ضلع المثلث الباقي مثلا ذلك الخط .
 مثاله ان مثلث - ا ب ج - قطع منه ضلعا - ا ب - ا ج - كل واحد
 بنصفين على تقطعي - ه ز - واخرج خط - ه ز - فأقول ان - خط - ب ج
 مثلا - ه ز - .
 برها نه ان نقيم على نقطة - ج - من خط - ا ج - مثل زاوية - ا -
 بمثل ما بينا في شكل (كـدـ) وهي - ا ج ط - فخطا - ا ب - ج ط -

متوازيان لما بينا في شكل (كح) ونخرج خط - ه ز - على استقامة الى نقطة
 د - فزاويتا - ا ز ه - د ز ج - متقابلتان من تقاطع خطي - ا ج - د ه -
 فهما متساويان لما بينا في شكل (يو) وزاوية - ا ج ط - عملت مثل زاوية
 ا - و ضلع - ا ز - قسم مثل - ز ج - فمثلا - ا ز ه - ز ج د - متساويان
 و - ه ز - مثل - ز د - و - ج د - مثل ه ا - وزاوية - ا ه ز - مثل زاوية
 ز د ج - لما بينا في شكل (كز) و - ا ه - فصل مثل - ب ه - و - ه د - مثل
 - ا ه ز - وزاوية - ا ه ز - قد بيناه انها مثل زاوية - ز د ج - وهما
 المتبادلتان فبعد نقطة خط - ه ب - من نقطة خط - ج د - بعد واحد لما بينا
 في الشكل المتقدم - ف ه د - مثل - ب ه - و - د ه - قد بينا انه مثلا - ه ز - فب
 ج - مثلا - ه ز - وذلك ما اردنا ان نبين (١).

(ج) شكل - ل - كل زاوية فانه قد يمكن ان نخرج لها قواعد كثيرة لا تحصى
 مثاله ان نفرض زاوية - ا ب ج - كيف ما وقعت فاقول انه قد تقع لزاوية
 - ا ب ج - قواعد كثيرة لا تحصى - برهانه ان نخرج خط - ا ب - على استقامة
 الى نقطة - ه - فزاويتا - ا ب ج - ج ب ه - مثل زاويتين قائمتين لما بينا في
 شكل - ل ج - فزاوية - ا ب ج - اقل من قائمتين بزاوية - ج ب ه - فنخط
 على مركز - ب - ويبعد - ب د - نصف دائرة عليه - ز د ك - فزك - قطر
 ونقطتا - ز د - على القوس فيخرج خط - ز د - قاعدة لزاوية - ا ب ج -
 ونخط ايضا على مركز - ب - ويبعد - ب س - نصف دائرة عليه - ط س
 ح - فنقطتا - ط س - على القوس فنخط خط - ط س - قاعدة لزاوية
 ا ب ج - وعلى هذا المثال نخرج لزاوية - ا ب ج - قواعد كثيرة لا تحصى
 وذلك ما اردنا ان نبين (٢).

(د) شكل (لا) كل زاوية تقسم بقسمين بنخط ونخرج لها قاعدة كيف
 ما وقعت فيحدث مثلث ثم نفصل من كل واحد من باقى الضلعين المحيطين

١٣٤



١٣٥



الرسالة الشافية ص ٢٠

21



22



التي هي كهيئة الساعات

١٥٤



الرسالة الشافية ص ٢

بالزاوية المفروضة خط مثل ضلع المثلث الحادث ونوصل بينهما بخط فان ذلك الخط يقطع من الخط الذي قسمت به الزاوية المفروضة خطا مساويا للخط الذي خرج من الزاوية المفروضة الى قاعدة المثلث الحادث مثاله زاوية - ا ب ج مفروضة كيف ما اتفقت ونقسمها بخط - ب د - ونخرج قاعدة - ه ز - كيف ما خرجت وذلك ممكن لما بينا في الشكل المتقدم ونفصل - ه ح - مثل ح ب - و - ز ط - مثل - ب ز - بمثل ما بينا في شكل - ج - ونخرج خط ح ت ط .

فأقول ان - س ت - مثل - س ب - برهانه انه ان لم يكن مثله فهو اقصر او اطول منه فليكن اولا اطول منه ونفصل - س ك - مثل - س ب ونخرج خطى - ح ك - ك ط - فه ح - فصل مثل - ه ب - و ب س - مثل س ك - فح ك - مثالا - ح س - لما بينا في شكل (ك ط) وكذلك - ك ط - مثالا س ز - نخطا - ح ك - ك ط - بمجموعان مثالا خط - ه ز - وايضا - ه ح - مثل ه ب - و ز ط - مثل - ز ب - نخط - ح ت ط - مثالا خط - ه ز - نخط ح ت ط - من مثلث - ح ك ط - اذا مثل خطى - ح ك - ك ط - بمجموعين هذا خاف لما بينا في شكل (كا) وكذلك يكون خط - ح ت ط - مثل خطى ل ط - ح ل - مجموعين من مثلث - ح ل ط - ويظهر الخلف نخط - ح ت ط يفصل - س ت - مثل خط - س ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

(٥) شكل (لب) كل زاوية تقسم بقسمين بخط ونعلم على ذلك الخط نقطة كيف ما وقعت فانه يخرج من تلك النقطة خط في الجهتين تكون قاعدة للزاوية المفروضة .

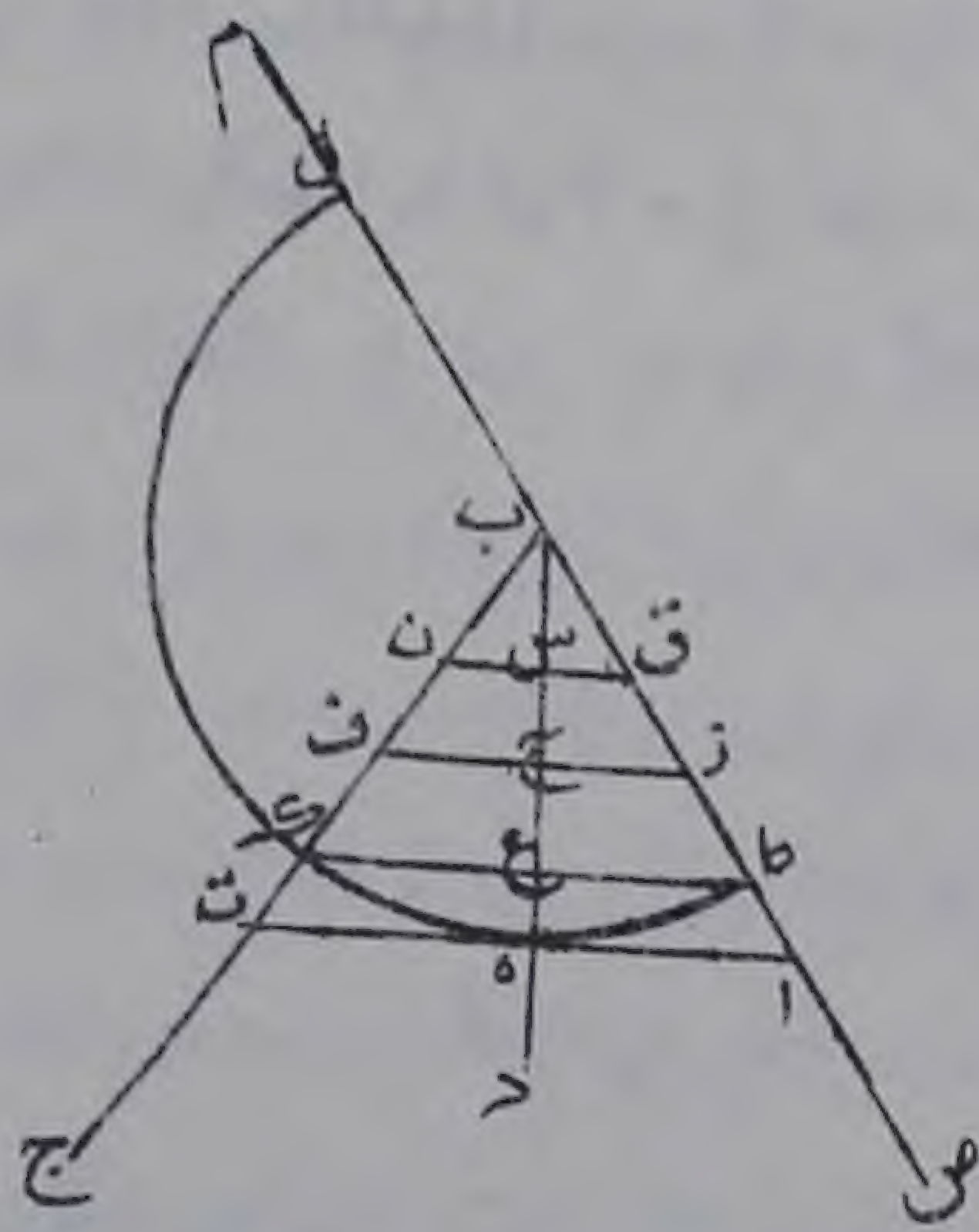
٢٠

مثاله ان نفرض زاوية - ا ب ج - كيف ما وقعت ونقسمها بخط - ب د - ونعلم على خط - ب د - نقطة - ه - كيف ما وقعت .

فأقول انه يخرج من نقطة - ه - قاعدة لزاوية - ا ب ج -

المفروضة

برهانه ان نخرج - خط - اب - في جهته على استقامة ولا نجعل
له غاية ونخط على مركز - ب - يبعد - ب ه - نصف دائرة - ط ك ل -
فخط - ط ل - قطر الدائرة ونقطتها - ط ك - على القوس فنخرج خط
- ط ك - قاعدة لزاوية - اب ج - المفروضة فاذا اردنا ان نزيد على
ب ع - ما يكون من - د ع - ضعفه فصلنا من - ط ا - مثل - ط ب - ومن
ك ج - مثل - ك ب - ووصلنا بينهما بخط فيكون الخط الزائد - على - ب
ع - مثل - ب ع - لما بينا في الشكل المتقدم وعلى هذا المثال نضعفه ونضعف
اضعافه فخطا - ب ه - ب ع - مختلفان فاذا قسم - ب ه - بنصفين ونضعفه
بنصفين كذلك مرارا كثيرة وزيد على - ب ع - مثله وعلى ما يجتمع مثله مرارا
كثيرة فسيبقى من انصاف - ب ه - ما هو اقصر من - ب ع - اذا اضعف
لما ذكرنا في صدر هذا القول فليكن - ب س - اقصر من - ب ع - وليكن
ربع - ب ه - وتقيم على نقطة - س - من خط - ب س - في الجهتين مثل زاويتي
ط ب ع - ب ع ك - بمثل ما بينا في شكل - (ك د) وهما زاويتا - ن س ب -
ب س ن - وزاويتا - ط ع ب - س ع ك - مثل قائمتين لما بينا في شكل
(ي ج) - وزاويتا - س - عملتا مثلها كل واحدة مثل نظيرتها فهما مثل قائمتين
فخطا - س ن - ق س - قد اتصلا على استقامة وصارا خطا واحدا لما بينا في
شكل (ي ه) وزاويتا - ب س ن - ق س ح - متقابلتان من تقاطع خطي
ب ه - ق ن - فهما متساويتان لما بينا في شكل (يو) وزاوية - ب س ن -
عملت مثل زاوية - ب ك ع - فزاوية - ق س ع - مثل زاوية - ب ع ك -
وهما المتبادلتان فخطا - ق ن - ط ك - متوازيان لما بينا في شكل (ك ح)
فخطا - ق ن - ط ك - لا يلتقيان ولا بد من ان يخرج خطا - ق س - س ن - من
مثلثي - ب ط ع - ب ع ك - اذا اخرجنا على استقامة فيلتقيان على خطي - اب -
ب ج - ونفصل - ق ز - مثل - ق ب - و - ن ف - مثل - ن ب - ونخرج
خطا - ح ف - فيكون - س ح - مثل - س ب - لما ذكرنا في الشكل
المتقدم



الرسالة الشافية ص ٢٣

المتقدم - فح ب - نصف - ه ب - ونفصل - زا - مثل زب - وف ت -
 مثل - ف ب - ونخرج خط - اه ت - و - ه ح - مثل - ح ب - فقد
 جازت قاعدة - ات - على نقطة - ه - المفروضة وذلك ما اردنا
 ان نبين . (١)

(و) شكل (لج) اذا اخرج خطان من خط في جهة على اقل من زاويتين
 قائمتين التقيا في تلك الجهة .

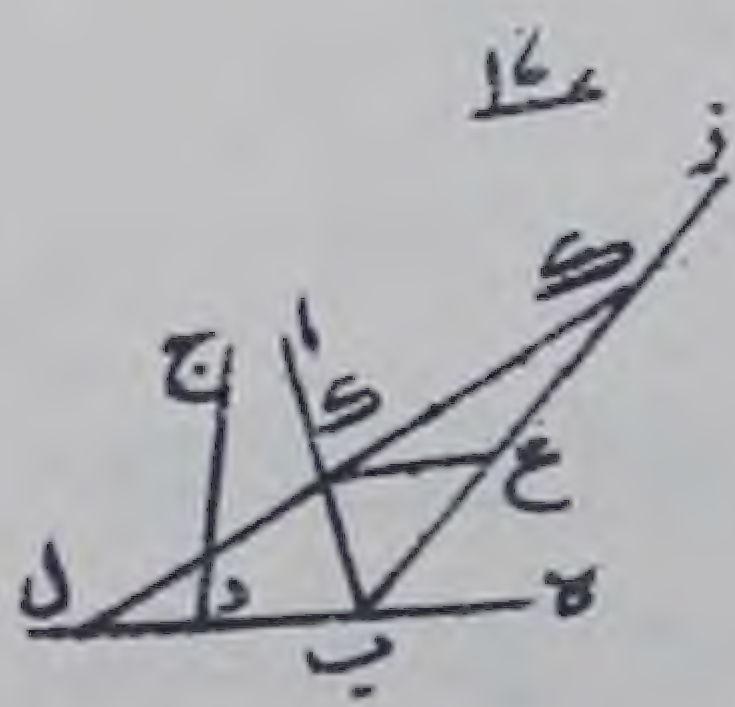
مثاله ان خطي - اب - ج د - خرجا من خط - ب د - على زاويتي
 اب د - ج د ب - وهما اقل من قائمتين فاقول ان خطي - اب - ج د - اذا
 اخرجا على استقامة التقيا .

برهان ان نخرج خط - ب د - على استقامة الى نقطتي - ه - ح
 ونفصل - ب ط - مثل - ب د - بمثل ما بينا في شكل - ج - وزاويتا - اب
 د - ج د ب - فرضنا اقل من قائمتين فتلقى زاوية - اب د - المشتركة فتبقى
 زاوية - اب ه - اعظم من زاوية - ج د ب - فتقيم على نقطة - ب - من
 خط - اب - زاوية مثل زاوية - ج د ب - وهي زاوية - اب ز - من
 نقطة - ط - خط - كل - قاعدة لزاوية - اب د - بمثل ما بينا في شكل
 (اب) فزاوية - ك ط ب - الخارجة من مثلث - ط ب ل - اعظم من
 زاوية - ط ب ل - الداخلة بما بينا في شكل - (كج) فنقيم على نقطة - ط -
 من خط - ب ط - زاوية - ب ط ع - مثل زاوية - ط ب ل - وزاوية -
 ز ب ا - عملت مثل زاوية - ج د ب - فزاويتا - ب ط ع - ع ب ط -
 مثل زاويتي - اب د - ج د ب - كل واحدة مثل نظيرتها و - ب ط - فصل
 مثل - ب د - نخطا - اب - ج د - اذا اخرجنا التقيا لأننا اذا ركبنا - ب د -
 على - ب ط - تركب عايه لأنه مثله وتركب زاوية - ج د ب - على زاوية
 ع ز ط - لأنها مثلها وتركب - د ج - على - ب ع - وتركب زاوية
 ط ب د - على زاوية - ب ط ع - لأنها مثلها وتركب - ب ا - على - ط ع

فاذا اخرجنا خطا - ب ا س ج د - على استقامة استقام ما على خطى - ب ع -
ط ع - فالتقيا على نقطة - ع - وذلك ما اردنا ان نبين (١) هذا آخر كلام
الجوهري في هذه المسئلة .

واقول ان سياقته لسياقة لطيفة وترتيب اشكاله ترتيب حسن لولا
استعماله مقدمة مغالطية وذلك ان الحاصل من اثبات الدعوى الاولى في الشكل
الاول من هذه الاشكال انه اذا وقع خط على خطين وصير المتبادلتين متساويتين
فالخطان متوازيان ولا يلزم من هذه الدعوى وثبوتها وجوب كون سائر
الخطوط الواقعة عليها بصفة الخط الاول في تسوية المتبادلتين ولا امتناع
في ذلك ومن اثبات الدعوى الثانية فيه المضافة الى الدعوى الاولى انه اذا فرض
اربع نقط على ذينك الخطين المتوازيين الذين عليهما الخط الموصوف عن جنبتي
الموقعين كل ثنتين عن جنبتي موقع على وجه يكون بعد المتيامنة عن الموقع الذى
على خطها مساويا لبعد المتياسرة عن الموقع الآخر فان البعد بين المتيامنتين تساوى
البعد بين المتياسرتين وايضا يكون بعد كل نقطة عن الموقع الذى ليس على خطها
مساويا لبعد مقاطرتها عن الموقع الآخر مثاله خطا - ا ب - ج د - وقع عليهما
خط - ه ز - بالصفة المذكورة وفرضت نقط - ح ط - ي ك - الاربعة عن
جنبتي موقعى - ه ز - على وجهه يكون بعد - ح - عن - ه - كبعد - ك -
عن - ز - وبعد - ط - عن - ه - كبعدى - ي - عن - ز - فيجب ان يكون
بعد - ح - عن - ز - كبعد - ك - عن - ه - وبعد - ط - عن - ز - كبعد -
ي - عن - ه - وايضا بعد - ح - عن - ي - كبعد - ط - عن - ك - ولا يلزم
منه اصلا ان تكون ابعاد النقط المفروضة على احدى الجنبتين عن نظائرها
متساوية مثلا ان يكون بعد - ح - عن - ي - كبعد - ا - عن نظيرتها
او يكون بعد نقطة عن نظيرتها كبعد احد الموقعين عن الآخر .

وبالجملة لا يلزم منه تساوى ابعاد نقط ليست على هذه الصفة المذكورة
لان البرهان لا يفيد الحكم الكلى في سائر النقط ولا يلزم من تساوى ابعاد نقط



الرسالة الشافية ص ٢٢

١٨٤

ب	ط	ع	ح
د	ك	ز	ج

الرسالة الشافية ص ٢٥

موصوفة بصفه ان تكون ابعاد ما لا توصف بتلك الصفة متساوية بل ربما تكون غير متساوية كما لا يلزم من وجوب تساوى كل وترين يقعان في دائرة عن جنبتي المركز على بعدين متساويين منه تساوى وترين آخرين من الاوتار الواقعة فيها ثم انه احتاج في الشكل الثاني من اشكاله الى بيان تساوى خطى - ه - د - ب ج - اللذين احدهما قاعدة المثلث والآخر خط يمر بمنتصف ضلعيه فاحال تساويهما على البرهان المذكور في الشكل المتقدم وهو لا يعينه لأن نقط - ه - ب - ج - د - ليست موصوفة بالصفة المذكورة في البرهان فان الخط الواقع على خطى - اب - ط ج - الذى يصير المتبادلتين متساويتين اما ان يكون خط - ه - د - ويكون اثنتان من تلك النقط هما الموقعين بعينيهما والاخران عن احدى جنبتيهما (١).

- وقد بينا انه لم يلزم من برهانه تساوى ابعادهما واما ان يكون خط
 ١٠ ا ج - وتكون واحدة منها اعنى نقطة - ج - هى احدى الموقعين واثنان عن احدى الجنبتين وهما - ه - ب - والرابعة عن الجنبه الاخرى وهى - د - ولا يلزم ايضا من برهانه تساوى ابعاد مثل هذه النقط اذ لم يكن برهانه مفيدا تساوى ابعاد كل نقطة من نظيرتها على اى وجه يتفق ان يقعا حتى يكون الحكم عاما شاملا لجميع النقط ويصح الحاق هاتين النقطتين به بل افاد تساوى ابعاد نقط
 ١٥ موصوفة بصفة مفقودة في هذه النقط كما ذكرنا فالحاقها بها في الحكم خروج عن قانون صناعة البرهان وصاحب المنطق رتب امثال هذا الغلط في كتابه الموسوم بسوفسطيقا في باب اعتبار الجمل وهو الصنف الذى يعرض بسبب ترك اعتبار شرط التقييد والاطلاق من الاغلاط او المغالطات ولما اختلف حكم الشكل الثانى من اشكاله اختلف حكم الشكل الرابع وما بعده فان ذلك كله مبنى عليه.

- ٢٠ واما المقدمة التى بنى الشكل الخامس عليها الحاكمة بوجوب زيادة اضعاف اقل مقدارين متناسبين من جنس واحد على انصاف اكثرهما وهى التى صادربها في اول المقالة فهى بينة بنفسها حقة وقدمر الكلام في امثالها ولو اقتصر على الاضعاف وحدها والانصاف وحدها لكفاه الا انه اراد بذلك تاكيدها

في الوضوح وزيادة في البيان فهذا ما اردت تقديمه من اقتصاص كلام من
عثرت على كلامه في هذه المسئلة والاشارة الى ما خطر ببالى من وجه الحل
فيه وفي نيتى ان اضيف اليه ما على اعثر به من كلام غيرهم ان وفق الله تعالى
في المستقبل من الزمان لتكون الرسالة وافية باشباع القول في الخطوط
المتوازية شافية عن الشكوك الواردة عليها وتكون تذكرة لى ولمن ذهب
مذهبي من المشتغلين المسترشدين فى محاولة تحقيق الحق وتلخيصه مما يشبهه والله
خير موفى ومعين .

فصل

في البرهان على المطلوب بوجه لا ح لى

واما الطريقة التى اتضحت لى بعد مطالعة كلام هؤلاء الافاضل
فهى هذه التى ترتبت فى سبعة اشكال اثنان منها مطابقان لاثنيين من اشكال
الحيامى وهما الثانى والرابع من هذه الاشكال فانهما الاول والرابع من اشكاله
بعينهما وليكن من مفتتح كتاب الاصول الى الشكل الثامن والعشرين من
المقالة الاولى سوى المصادرة المشكوك فيها مسلما عند الناظر فى هذه الاشكال .

الشكل الاول

اقصر الخطوط الخارجة من كل نقطة الى كل خط ليست هى علتها
ولا هو بمحدود الطرفين المسمى ببعد تلك النقطة عن ذلك الخط هو العمود
الخارج منها اليه مثاله خط - ا ب - عمود نخرج من نقطة - ا - الى خط
ج د - .

فأقول انه اقصر خط يمكن ان نخرج منها اليه - برهانه نخرج خط
ا ه - منها اليه ايضا فيحدث مثلث - ا ب ه - وتكون زاوية - ب - فيه قائمة
فتكون زاوية - ه - اقل من قائمة لأن كل زاويتين من مثلث تكون اقل من
قائمتين كما تبين فى شكل (يز) فيكون - ا ب - الذى هو وتر زاوية - ه - الصغرى
اقصر من - ا ه - الذى هو وتر زاوية - ب - الكبرى على ما تبين فى شكل -

(ي ط)

نظرا لما ذكرناه من ان كل واحد من هذه النقطتين
التي هي المثلثات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في

الحل الثاني

في المثلثات المتساوية في الارتفاعات المتساوية في



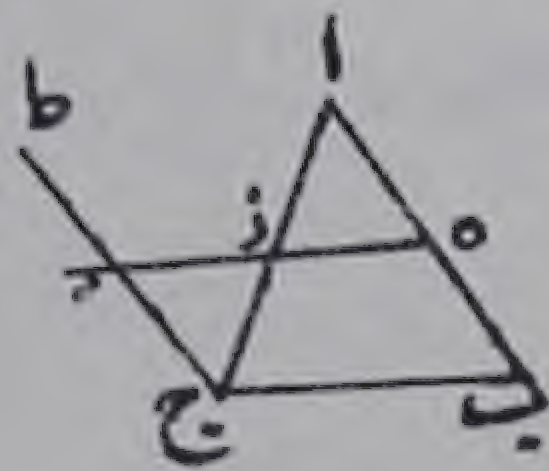
في المثلثات المتساوية في الارتفاعات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في

الحل الثالث

في المثلثات المتساوية في الارتفاعات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في
الارتفاعات المتساوية في المثلثات المتساوية في

في المثلثات المتساوية في الارتفاعات المتساوية في

١٩٤



٢٠٤



الرسالة الشافية ص ٢

(يط) - وهكذا نقول في كل خط يفرض خارجا من نقطة - ا - الى خط - ج - ه - فاب - اقصر الخطوط الخارجة منها اليه وهو المسمى ببعد ها عنه حسب ما اصطلاح عليه اهل الصناعة وصرح به صاحب الاصول في صدر المقالة الثالثة وذلك ما اردنا ان نبين . (١)

الشكل الثاني

اذا قام عمودان متساويان على خط مستقيم ومربط فيهما خط مستقيم آخر فانه تحدث بينهما زاويتين متساويتين مثاله عمودا - ا ب - ج د - متساويان قاما على خط - ب د - وقد مربط فيهما خط - آخر (٢) - واحداث زاويتي - ب ا ج - د ج ا -

فأقول انهما متساويتان برهانه نخرج خطي - ا د - ج ب - متقا طعين على نقطة - ه - فيكون ضلعا - ا ب - ب د - من مثلث - ا ب د مساويين اضلعي - ج د - ا ب - من مثلث - ج د ب - وزاويتي - ا ب د ج د ب - متساويتان لانهما قائمتان فتكون اذا قاعدتا - ا د - ج ب - متساويتين وزاويتا - ب ا د - د ج ب - وزاويتا - ا د ب - ج ب د - ايضا متساويتين لما مر في شكل (د) فيكون ساقا - ب ه - د ه - متساويين لما مر في شكل (و) ويبقى - ا ه - ج ه - من - ا د - ج ب - المتساويين ايضا متساويين فتكون زاويتي - ه ا ج - ه ج ا - متساويين لما مر في شكل (ه) وقد كانت زاويتي - ب ا د - د ج ب - متساويتين بجميع زاوية - ب ا ج - مساوية لجميع زاوية - د ج ا - وذلك ما اردنا ان نبين (٣) وظاهر من حكم شكل (كح) ان هذين العمودين متوازيان .

الشكل الثالث

اذا قام عمودان متساويان على خط مستقيم ومربط فيهما خط آخر مستقيم فانه تحدث بينهما زاويتين قائمتين مثاله عمودا - ا ب - ج د -

(١) الشكل التاسع عشر - ١٩ (٢) د - ا ج - (٣) الشكل العشرون - ٢٠

المتساويان قايما على خط - ب د - ومر بطرفيهما خط - ا ج -

فأقول ان زاويتي - ب ا ج - د ج ا - المتساويتان قائمتان

برهانه انهما ان لم تكونا قائمتين فهما اما ان تكونا منفرجتين معا او حادتين

معا ولنفرضهما اولا منفرجتين ونخرج في الصورة الاولى من نقطة - ا -

عمود - ا ه - على خط - ا ج - كما ظهر في شكل - (يا) - فيقع لاحالة داخل خطي

ا ب - ج د - وتكون زاوية - ا ه د - الخارجة من مثلث - ا ب ه - القائم

الزاوية اكبر من الزاوية القائمة الداخلة لما تبين في شكل (يو) فتكون منفرجة

ايضا ثم نخرج من نقطة - ه - عمود - ه ز - على خط - ب د - ويقع بين

خطي - ا ه - ج د - وتكون زاوية - ه ز ج - الخارجة من مثلث - ه ا ز -

اكبر من زاوية - ا - الداخلة القائمة فتكون منفرجة ايضا ثم نخرج من نقطة

- ز - عمود - ز ح - على خط - ا ج - ايضا وعلى هذا الترتيب نخرج

الاعمدة ما اتفق اذ هي لا تقف عند نهاية وتكون الاعمدة الخارجة من

النقطة الواقعة على خط - ا ج - القائمة على خط - ب د - وهي اعمدة - ا ب

- ز ه - ط ح - متزائدة الاطوال على الولاء واقصرها عمود - ا ب - لأنه

يوتر زاوية - ا ه ب - الحادة في مثلث - ا ب ه - فهو اقصر من - ا ه - الذي

يوتر زاوية - ا ب ه - القائمة لما تبين في شكل (يط) و - ا ه - الذي يوتر زاوية

- ا ه ز - الحادة في مثلث - ا ه ز - اقصر من - ز ه - الذي يوتر زاوية

- ه ا ز - القائمة - ف ا ب - اقصر من - ز ه - وكذلك تبين ان - ز ه - ايضا

اقصر من - ح ط - و - ط ح - من الذي يليه وهلم جرا فتبين من ذلك ان كل

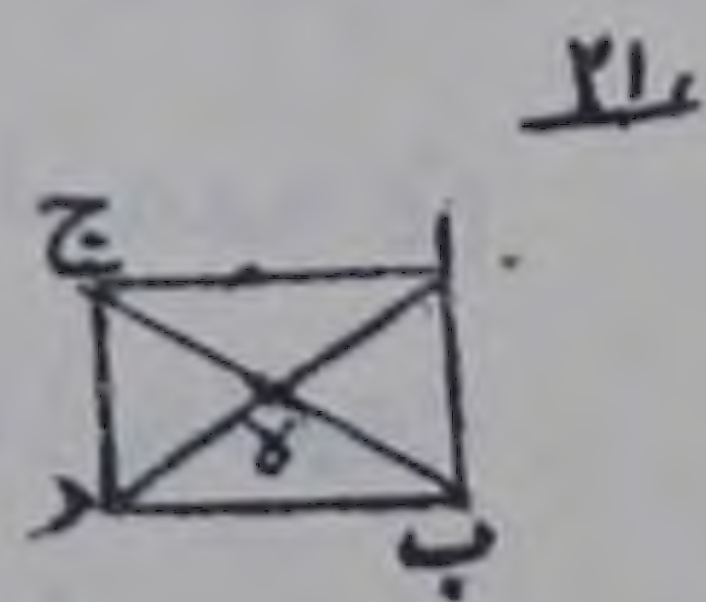
ما قرب من - ا ب - من تلك الأعمدة يكون اقصر مما بعد عنه فابعد النقط

التي هي مخرج الاعمدة الخارجة من خط - ا ج - على خط - ا ب - متزائدة

الاطوال على الترتيب في جهة - ج - فاذا خط - ا ج - يذهب في جهة

- ج - متباعد عن خط - ب د - وفي جهة - ا - متقارب اليه ولكن زاوية

- د ج ا - ايضا منفرجة بالفرض ومساوية لزاوية - ب ا ج - بحكم الشكل



المتقدم فتبين بهذا التدبير ايضا ان خط - ج ا - تذهب في جهة - ا - مباحدا
 عن خط - د ب - وفي جهة - ج - مقارنا اليه وقد كان باضد هذا خلف
 فليست زاويتا - ب ا ج - د ج ا - منفرجتين ثم نقر ضلعا حادتين و نقيم
 الاعمدة المتوالية على الوجه المذكور كما في الصورة الثانية الا انا نبتي
 باخراج العمود من نقطة - ب - على خط - ا ج - كما تبين في شكل (يب) .
 فيقع داخل خطي - ا ب - ج د - اذا كانت زاوية - ا - حادة ولا يمكن ان
 يقع خارجا فيجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة ثم ندبر التدبير السالف ونبين ان
 خط - ا ج - يذهب في جهة - ج - مقارنا الى خط - ب د - وفي جهة - ا
 مباحدا عنه ثم نبين باستيفان العمل من جانب - ج - انه يذهب مقارنا في
 الجهة التي كان مباحدا فيها مباحدا في الجهة التي كان مقارنا هذا خلف فاذا
 زاويتا - ب ا ج - د ج ا - ليستا منفرجتين ولا بحادتين فهما اذا قائمتان
 وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

(الشكل الرابع)

كل ضلعين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا
 متساويان مثاله سطح - ا ب ج د - قائم الزوايا .
 ١٥ فاقول ان ضلعي - ا ب - ج د - منه متساويان وكذلك ضلعا
 ا ج - ب د - برهانه ان لم يكن - ا ب - مساويا - ا ج د - فليكن - ج د
 اطولهما ونفصل منه - د ه - بقدر - ب ا - كما تبين في شكل (ج) ونخرج
 ا ب - فيكون عمود - ا ب - ه د - المساويان الخارجان من طرفي خط - ب
 د - قدمر بطرفيهما خط - ا ه - فزاويتا - ب ا ه - د ه ا - قائمتان لكن زاوية
 ٢٠ ب ا ج - كانت قائمة فزاويتا - ب ا ه - ب ا ج - العظمى والصغرى
 متساويتان هذا خلف .

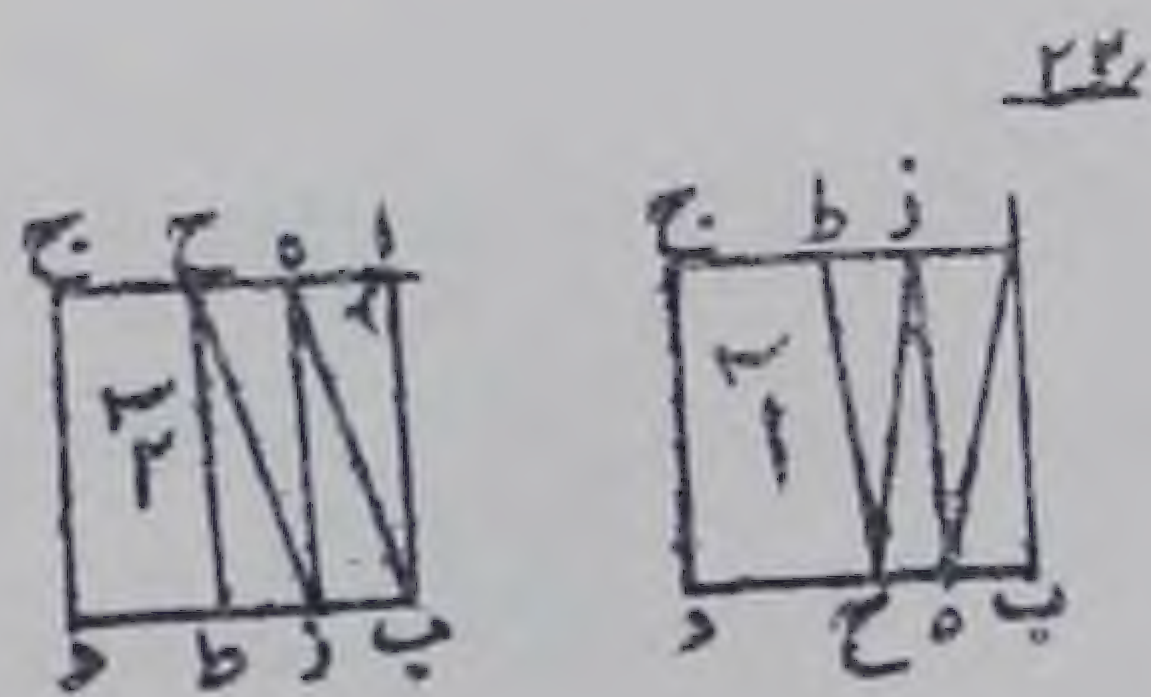
وايضا زاوية - ا ه د - الخارجة من مثلث - ا ه ج - وزاوية
 ا ج ه - الداخلة متساويتان وذلك ايضا خلف لما تبين في شكل (يو) فاذا

ضلع - اب - مسا و اضلع - ج د - وبمثله تبين ان ضلع - اج - ايضا مسا و
لضلع - ب د - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

(الشكل الخامس)

اذا وقع خط مستقيم على عمودين قائمين على خط مستقيم آخر كيف
ما اتفق فانه تصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين وتصير الزاوية الخارجة مثل
الداخلية وتصير الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة مساويتين لقائمتين مثاله خط
اب - وتعم على عمودي - ج د - ه ز - القائمين على خط - د ز - وقطعها
على نقطتي - ح - ط - كيف ما اتفق فاقول ان زاويتي - د ح ط - ه ط ح
المتبادلتين متساويتان وكذلك زاويتا - ا ح ج - ا ط ه - الداخلية والخارجة
وان زاويتي - ج ح ط - ه ط ح - اللتين في جهة - ج ه - مساويتان
لقائمتين .

برهان ان كان خط - ط ز - مساويا لخط - ج د - كانت جميع
الزوايا المحيطة بنقطتي - ح - ط - قوائم فتساوت الزوايا المذكورة وحق الخبر
وان لم يكن مساويا له فليكن - ح د - اعظمها ونفصل منه بقدر - ط ز - وهو
د ك - ونصل - ك ط - فزاويتا - د ك ط - ز ط ك - قائمتان كما تبين في
ثالث هذه الاشكال ونفصل من - ه ط - بقدر - ح ك - وهو - ط ل -
ونصل - ح ل - فزاويتا - ك ح ل - ط ل ح - ايضا قائمتان وضلعا - ح ك
ك ط - المحيطان بزاوية - ح ك ط - القائمة متساويان اضلعي - ط ل - ل ح
المحيطان بزاوية - ط ل ح - القائمة فتكون زاوية - ك ح ط - مساوية لزاوية
ح ط ل - لما تبين في شكل (د) وهما المتبادلتان وايضا فزاوية - ا ح ج -
مساوية لزاوية - ك ح ط - اعني مقابلها لما تبين في شكل (ه) وهي مساوية
لزاوية - ا ط ه - فزاوية - ا ح ج - مساوية لزاوية - ا ط ه - وهما الداخلية
والخارجة وايضا جميع زاويتي - ا ح ج - ج ح ط - متساويتان لقائمتين
بحكم شكل (ل ج) وزاوية - ا ح ج - مساوية لزاوية - ا ط ه - بجميع



الرسالة الشافية ص ٣

Handwritten text in Devanagari script, mostly illegible due to extreme blur. The text appears to be a continuous paragraph or a list of items, possibly related to a historical or administrative document.



الحمد لله الذي جعل العلم نوراً يضيء
القلوب وهدى السالكين إلى
الجنة ودار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث

والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث

والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث

والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث



والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث

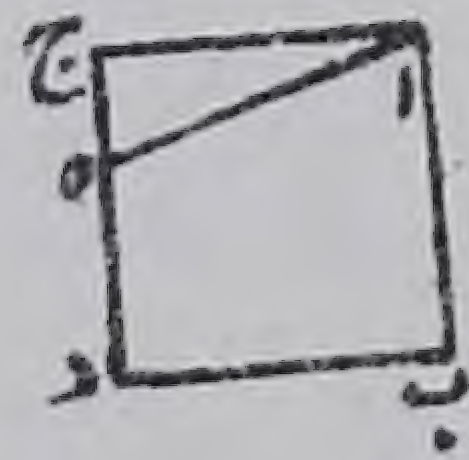
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث

والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث

والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث
والمسلمون في دار النعيم والدار الآخرة
التي لا يفسد فيها شيء ولا يخبث



٢٣



الرسالة الشافية ص ٣

زاويتي - ب ح ج - ا ط ه - الداخلتين اللتين في جهة واحدة متساويتان لقائمتين وذلك ما اردنا ان نبين وهناك استبان ان كل خط يقع على هذين العمودين ويكون على احدهما عمودا فانه يكون على الآخر ايضا عمودا (١) .

الشكل السادس

اذا تقاطع خطان مستقيمان غير محدودى الطرفين على زوايا غير قوائم وقام عمود على احدهما فانه اذا اخرج قاطع الآخر في احدى جهته وهى جهة الحادة من الزوايا الواقعة بين العمود والخط الذى يقطعه العمود مثاله خطا اب - ج د - تقاطعا على نقطة - ه - وزواياهما غير قوائم وقد قام عمود ح ز - على خط - ج د - .

فاقول انه اذا اخرج قاطع خط - اب - في احدى الجهتين (١) برهانه لتكن زاوية - اه ج - من زاويتي - اه ج - ج ه ب - المختلفتين المتساويتين معا لقائمة بحكم شكل (لج) هى الحادة ونفرض نقطة - ط - على خط - اه - كيف وقعت ونخرج عمود - ط ك - على خط - ج د - كما تبين في شكل (يب) ولا يخلوا ما ان تقع نقطة - ك - فيما بين - ه ز ا - وعلى نقطة - ز - او خارجا عنه في جهة - ج - فان وقعت فيما بين - ه ز - فلنفرض خطا مستقيما مساويا لخط - ه ك - وهو خط - ق ص - ونخرجه في جهة - ص - ونفصل منه امثالا له كما تبين في شكل - ج - مرة بعد اخرى الى ان يزيد مجموع تلك الاضعاف لخط - ق ص - على خط - ه ز - وهو - ق ث - ولتكن تلك الاضعاف هى اقسام - ق ص - س ش - ش ت - ت ث - فكل واحد منها مساو لخط - ه ك - ثم نفصل من خط - اه - بقدر خط - ط ه - خطوطا متوالية عدتها تلك العدة وهى - ه ط - ط س - س ع - ع ف - ثم نخرج من نقط - س ع ع ف - اعمدة - س ل - ل ع م - ف ن - كلها على خط - ج د - لما تبين في شكل (يب) ونخرج من نقطة - ط - عمود - ط ي - على خط - س ل - فتكون في مثلثي - ه ك ط - ط ي س - زوايتا - ه ط ك

ه س ي - الداخلة والخارجة متساويتين بحكم الشكل المتقدم اذ عمودا - ط ك
 س ل - قائمان على خط - ل ك - ووقع عليهما خط - س ه - وزايتا - ه ك ط
 - ط ي س - قائمتان وضلعا - ه ط - ط س - متساويان فيكون اذا مثلثا
 س ي ط - ط ك ه - متساويين لما بينا في شكل (كو) وضلع - ي ط - مساويا
 لضلع - ه ك - لكن ذوا ربعة اضلاع - ي ط - ل ك - قائم الزوايا لان
 زوايا - ل ك ي - فرضت قوائم فزاوية - ط - ايضا قائمة لما تبين في الشكل
 المتقدم فضلعا - ي ط - ل ك - المتقابلان متساويان لما تبين في رابع هذه
 الاشكال فخطا - ه ك - ل ك - متساويان .

وتبين بمثل هذا البيان ان خطي - ل م - م ن - ايضا متساويان
 وان جميع خطوط - ه ك - ل ك - ل م - م ن - متساوية بجميع هذه الخطوط
 اعني خط - ه ن - مساوية لجميع اقسام - ق س - ص ش - ش ت - ت ث
 اعني خط - ق ث - لأن عدتها كعدتها وكل خط منها مساو لخط - ه ك - ولكن
 خط - ق ث - اطول من خط - ه ز - و - ه ن - اطول ايضا منه فتقع لامحالة
 نقطة - ن - خارجة عن ما بين - ه ز - في جهة - ج - ويكون عمود
 ه ز - داخل مثلث - ف ن ه - فاذا اخرج عمود - ز ح - الموازي للعمود
 ف ن - حتى يخرج من مثلث - ف ن ه - فانه يقاطع لامحالة ضلع - ا ب
 واما ان وقعت نقطة - ك - على نقطة - ز - يطابق العمودان او خارجا عن
 ما بين - ه ز - وكان عمود - ح ز - داخل مثلث - ط ك ه - فالحكم اظهر
 وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وقد استبان ان التلاقى يقع في جهة الزاوية الحادة اعني زاوية - ا ه ز
 والقضية المستعملة في هذا الشكل القائلة با مكان اخذ اضعا ف لا قصر خطين
 محدودى الطرفين يزيد على اطولهما هي التي عرفنا حالها وذكرنا انها بينة بنفسها
 وقد استعملها صاحب الاصول في الشكل الاول من المقالة الاشارة على وجه
 يعم جميع انواع المقادير من غير ان صادربها في موضع من كتابه .

رسالة السامية ص ١١

الرسالة الشافية ص ٣٢

الشكل السابع المشتمل على بيان المصادرة

إذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين وصير الزاويتين الداخلتين
في جهة واحدة اقل من قائمتين فإن الخطين إذا أخرجنا في تلك الجهة التقيا مثاله
خط - اب - وقع على خطي - ج د - ه ز - فحدث زاويتا - ج ح ط
ه ط ح - وهما اقل من قائمتين .

فأقول ان خطي - ج د - ه ز - إذا أخرجنا في جهة - ج - التقيا برهانه
ان كان احدي زاويتي - ج ح ط - ه ط ح - قائمة فتكون الاخرى لا محالة
حادية وحينئذ يكون احد خطي - ج ه - ه ز - مقاطعا لخط - اب - على
زوايا غير قوائم والآخر عمودا عليه فاذا اذا أخرجنا التقيا في جهة الحادة لما تبين
في الشكل المتقدم وان كانت احدهما منفرجة فانكن هي زاوية - ج ح ط -
ونخرج من نقطة - ح - عمود - ح ي - على خط - ج د - كما تبين في شكل
(يا) ومن نقطة - ط - عمود - ط ك - عليه ايضا كما تبين في شكل (يب) .

ثم نقول من اجل ان زاويتي - ج ح ط - ز ط ح - جميعا كانتا
اقل من قائمتين وزاوية - ج ح ي - قائمة تكون زاويتا - ي ح ط - ح ط
ي - مجموعتين اقل من قائمة واحدة ولكن زاويتا - ي ح ط - ح ط ك -
مجموعتين اقل من قائمة ولكن زاويتا - ي ح ط - ح ط ك - المتبادلتين الحادتين
من وقوع خط - ا ط - على عمود ي - ي ح - ط ك - متساويتان لما تبين
في خامس هذه الاشكال فاذا جميع زاوية - ك ي ط - اقل من قائمة واحدة
فهى حادة فخطا - ك ط - ه ط - متقاطعان على غير قوائم وخط - ج ك -
عمود على احدهما اعني على - ك ط - فخطا - ج ك - ه ط - اذا أخرجنا التقيا
في جهة - ج ه - كما تبين في الشكل المتقدم وان لم تكن احدي زاويتي - ج
ح ط - ه ط ح - بقائمة ولا منفرجة بل كان كل واحد منهما حادة فنخرج
من نقطة - ط - عمود - ط ك - على خط - ه ز - كما تبين في شكل (يا)
ومن نقطة - ح - عمود - ح ي - عليه ايضا كما تبين في شكل (يب) فزاوية

ه ط ك - قائمة وزاوية - ك ط ح - ط ح ي - المتبا دلتان الحادثان من
وقوع خط - ا ب - على عمودى - ح ي - ك ط - متساويان كما تبين في
خامس هذه الاشكال فاذا القينا جميع زاويتي - ه ط ح - ط ي ح -
المساوية لقائمة واحدة من جميع زاويتي - ه ط ح - ج ح ط - اللتان
فرضتا اقل من قائمتين تبقى زاوية - ي ح ج - اقل من قائمة فهي حادة ويكون
خطا - ي ح - ج ح - متقاطعين على غير قوائم - و - ه ي - عمود على احدهما
اعنى على - ج ي - فج د - ه ز - اذا يلتقيان اذا اخرجنا في جهة - ج ه - كما تبين
في الشكل المتقدم وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

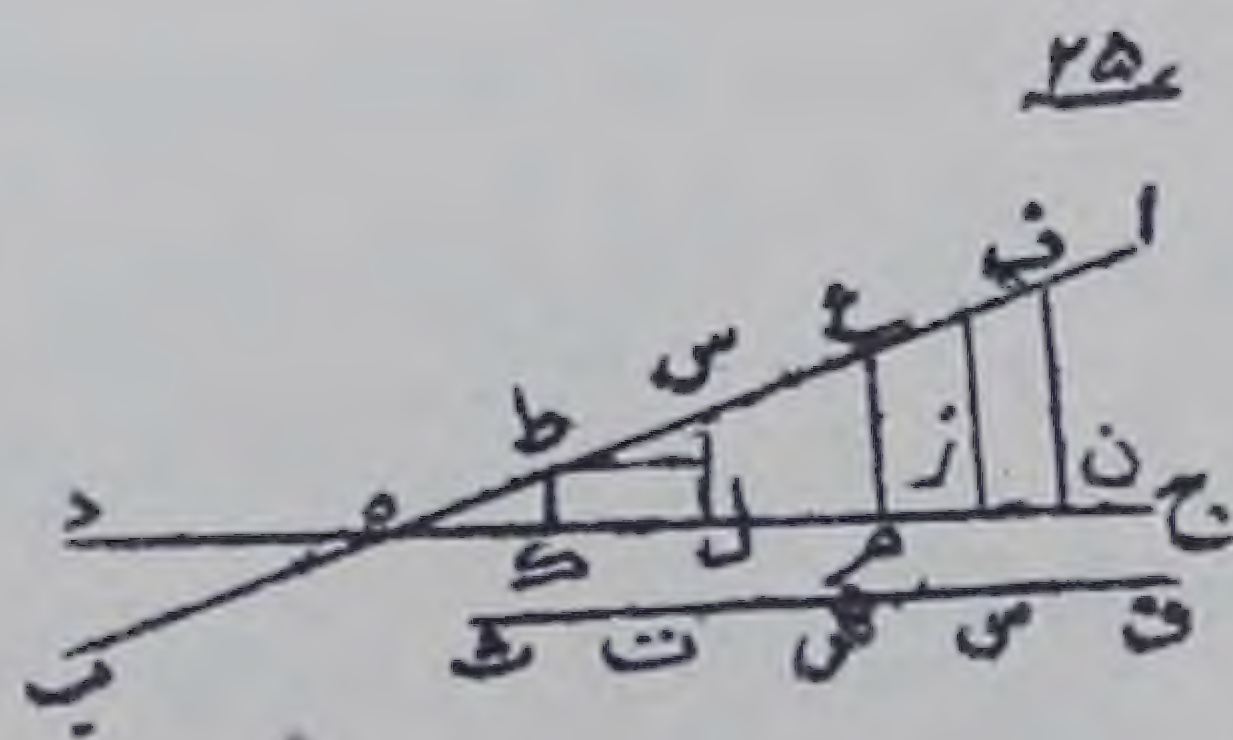
فصل

وان اردنا ان تثبت هذا المطلوب على الوجه الذى ذهب اليه الجوهري
رحمه الله نجعل بدل سادس هذه الاشكال وسابعه هذين الشكلين بعد ان نحذفها
منها ونلحق بها ثامنا وهو سادس هذه الاشكال الجوهري بعينه فيتم الكلام
به بثمانية اشكال والشكلان هاهنا .

بدل الشكل السادس

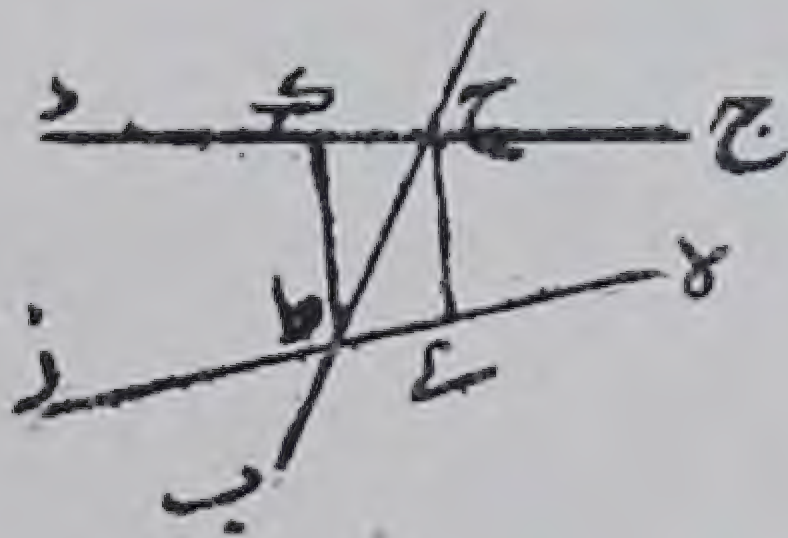
كل زاوية حادة مستقيمة الخطين فصل من احد ضلعيهما خطوط
متساوية متوالية وانخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي
يفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع ايضا متساوية مثاله زاوية - ب ا ج
حادة وقد فصل من - ا ب - خطوط - ا د - د ه - ه ز - متساوية وانخرج
منها اعمدة - د ح - ه ط - ز ي - على خط - ا ج - فاقول ان خطوط - ا ح
ح ط - ط ي - المفصولة بمواقع الاعمدة ايضا متساوية .

برهانها نعمل على نقطة - د - من خط - ه د - زاوية - ه د ك
مساوية لزاوية - ا - كما تبين في شكل (كج) فتكون في مثلثي - ا ح د
د ك ح - زاويتا - ا د - متساويتان وزاويتا - د ه - الخارجة والداخلية
الحادثتان من وقوع خط - ا ه - على عمودى - د ح - ه ط - متساويتان



الرسالة الشافية ص ٣٢

٢٦



الرسالة الشافية ص ٣٥

لما تبين في خامس هذه الاشكال وضلعاً - اد - ده - متساويان فالمثلثان
متساويان ضلع - اج - مساو لضلع - دك - وزاوية - ح - القائمة مساوية
لزاوية - ك - كما تبين في شكل (كو) فيكون سطح - دح - ط ك - ذا
اربعة اضلاع قائم الزوايا فضلعاً - دك - ح ط - المتقابلان منه متساويان
لما تبين في رابع هذه الاشكال فخط - اح - المساوي - له ك - يساوي - ح
ط - ايضاً وبهذا التدبير تبين ان - ح ط - مساو - لط ي - وذلك ما اردنا
ان نبين (١).

بدل الشكل السابع

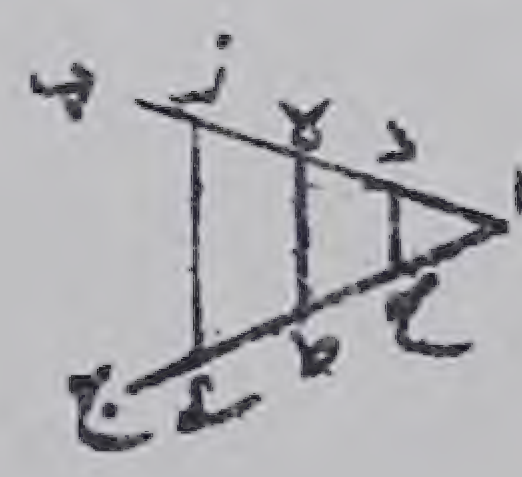
كل زاوية مستقيمة الخطين فرضت نقطة فيما بين خطيها فانه يمكن ان
يوصل بينهما بخط مستقيم يجوز بتلك النقطة - مثاله زاوية - اب ج - مستقيمة
الخطين وفرضت فيما بين خطي - اب - ب ج - نقطة - د - فا قول انه يمكن
ان يوصل بين خطي - اب - ب ج - بخط مستقيم يجوز بنقطة - د - برهانه
ندير على مركز - ب - ويبعد - ب د - قوس - ه د ز - المارة بنقطة - د
ونخرج وتر - ه ز - وننصف زاوية - ه ب ز - بخط - ب ح - كما تبين
في شكل - (ط) - فيكون في مثلثي - ه ب ح - اب ح - ضلعاً - ه ب - ب
ح - مساويان لضلعي - ز ب - ب ح - وزاويتا - ب - متساويتان في تساوي
ضلعاً - ه ح - ح ز - وزاويتا - ح - برهان شكل (د) فيكون - ه ح
عموداً على - ب ح - ونخرج - ب ح - الى - ي - فيقطع قوس - ه د ز
على نقطة - ط - ثم نأخذ لخط - ب ح - اضلاعاً فايزيد مجموعها على خط - ب ط
ولتكن تلك الاضلاع خط - ع س - ونفصل من ضلع - ب ع - خطوطاً
تساوي كل واحد منها خط - ب ه - وتكون عدتها كعدة ما في - ع س - من
اضلاع - ب ح - وهي - ب ه - ه ك - ونخرج من اطراف تلك الخطوط
اعمدة على خط - ب ي - وهي اعمدة - ه ح - ك ل - ونفصل تلك الاعمدة
من خط - ب ي - خطوطاً متساوية وهي - ب ح - ح ل - كما تبين في

الشكل المتقدم ويكون مجموعها المساوى لخط - ع س - اطول من خط - ب ط - فيكون موقع عمود - ك ل - على - ب ي - وهو نقطة - ل - على خط ط ي - خارجا عن خط - ب ط - ثم تفصل من - ب ج - ب م - مساويا لب ك - ونصل - م ل - فيكون مثلثا - ب ك ل - ب م ل - متساويان لا شتر اك ضلع - ب ل - فيهما وتساوى ضلعي - ب ك - ب م - وزاويتي ب - كما تبين في شكل (د) فتكون زاوية - م ل ب - مساوية لزاوية ك ل ب - القائمة ويتصل خطا - ك ل - ل م - على الاستقامة خطا واحدا بحكم شكل (يد) ثم نصل بين - ب د - بنحيط ونخرجه الى - ن - ونعمل على نقطة - د - من خط - د ن - زاويتا - ن د ف - مساوية لزاوية - د ن ل - كما تبين في شكل (لـج) فيكون خطا - ف د - ك م - متوازيان لا يتلاقيان لتساوى متبادلتها اعني زاويتي - ف د ن - د ن م - كما تبين في شكل (كز) ونخرج - ف د - حتى يخرج من مثلث - ب ك م - على نقطتي - ف ص - فيكون خط - ف ص - هو الواصل بين ضلعي - ا ب ب ج - المار بنقطة - د - المفرضة وذلك ما اردنا ان نبين (١) ونتم هذه الاشكال بثامن هو آخر اشكال الجوهري بعينه فهذا ما تقرر لي في هذه المسئلة والحمد لله مفتاح الابواب ومسهل الصعاب وواهب العقل وملهم الصواب وصلى الله على محمد وآله الطاهرين وسلم (فرغ من كتبه يوم الخميس التاسع من شوال سنة تسع وسبع مائة في مدينته تبريز -) .

كتب علم الدين قيصر بن ابي القاسم الحنفى من الشام الى مصنف هذه الرسالة وهو المولى سلطان الحكماء والعلماء المحققين نصير الملة والدين برهان الاسلام والمسلمين افضل المتقدمين والمتأخرين رحمه الله (٢) في كتاب ما هذه نسخته .

(١) الشكل السابع والعشرون - ٢٧ - (٢) ليس في صف ق - وبده - تمت الرسالة الشافية بعون الله تعالى (٣) في صف - نعمة الله بغفرانه .

٢٤



الرسالة الشافية ص ٣٦

सिद्धिदायक मंत्र



٢٨١



ومما يعرض على الآراء العالية ما وقع لي في قضية ذكرها سنيليقيوس في شرحه لمصادر كتاب الاصول في مقدمات القضية المشهورة وهي ما .

- إذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فصير الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة مساويتين لا قل من قائمتين فان الخطين اذا اخرجنا في تلك الجهة التقيا فقال كل زاوية يمكن ان توجد لها اوتار لا نهاية لها لكثرتها بعضها اعظم من بعض وكل واحد منها يفصل بين الخطين المحيطين بتلك الزاوية متساويين واستعمل ذلك فيما اذا وقع خط - اب - على خطي - ب د - اج - وكانت زاوية - ج اب - قائمة وزاوية - اب د - حادة فان خطي - اج - ب د يلتقيان في جهة - ج د - فان عمل على نقطة - ب - من خط - اب - زاوية اب ز - مساوية لزاوية - اب د - فزاوية - دب ز - يوترها اوتار لا نهاية لها لكثرتها وبعضها اعظم من بعض فيقع احد الاوتار خارجا عن نقطة - ا - مثل وتر - ز ه د - فتكون زاويتا - اه - قائمتين نخط - اج - اذا اخرج لا يلقى خط - ه د - فيلقى خط - ب د - فعلى تقدير ان يكون خط - ب د - في مبدأ زواله على استقامة خط - ب ز - فان كل وتر يوتر زاوية - ز ب د - يقع فيما بين نقطتي - اب - اذ - اب - ينقسم الى غير نهاية فان امكن ان يوجد برهان يدل على وقوع احد الاوتار خارجا عن نقطة - ا - ليحصل المطلوب (١) فتضيف مولانا الى سابق فوائده منعها متفضلا فكتب مصنف الرسالة في جوابه من كتاب اليه .

- واما القضية التي ذكرها سنيليقيوس في شرح المصادرة المشككة لكتاب الاصول فلم يقع الى قبل هذا الا اني طالما كنت اطلب لتلك المصادرة بيانا واتعقب ما اجده في الكتب حتى استقر رأيي على طريقة استفدت بعضها ممن سبقني وتممتها بما لاح لي واوردتها في رسالة سميتها بالرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية وقد ارسلت نسختها في هذا الدعاء الى الخلد ممتوقعا ان يشرفها على نظره ويمن على خادمه باصلاح خلاله ان امكن اصلاحه ويفيد

خادمه بما يسنح لرأيه العالي من النقد عليه ان شاء الله والرسالة مشتملة على ما يتضح منه البرهان على قضية سنيليقيوس فلا فائدة في حكايته ها هنا فان الكلام قد ادى الى الاطناب وافضى الى درجة الاملال والاسهاب .

فكتب علم الدين قيمصر في جوابه من كلام طويل وماشرف به مولانا مملوكه في ذلك على ما تضمنته الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية فوقف المملوك عليه وعلى ما بينه مولانا وعلى قول كل واحد من الجماعة في هذا الباب في الشك والايضاح وما اختاره مولانا في ذلك وتحقق عند المملوك جميع ذلك واستفاد من كلام مولانا ما جعله قرين وسادته وقد وقع عندنا في هذه البلاد لجماعة من العلماء مثل ثابت بن قرة فانه وضع رسالة في الخطوط المتوازية ورسالة اخرى في هذه القضية ورسالة لابن الهيثم في شرح مصادرات اوقليدس ورسالة ليوحنا القسي غير ان ما ذكره مولانا في هذه الرسالة وما اختاره فيها احسن مما ذكره في القضية اجمع وليس فيه مطعن غير ان البيان في الشكل الثالث وهو كون لزوم كل واحد من الخطين في كل واحد من الجهتين يقرب كل واحد منهما عن الآخر ويبعد معا وان ذلك مستحيل وان كانت تلك قضية ضرورية فانها ليست من القضايا الهندسية ونحن جعلنا هذه القضية من جملة اشكال كتاب اوقليدس .

واما ما ارتضاه مولانا من كلام الجوهري و اضاف اليه ما اضاف فهو في غاية ما يمكن من الحسن ايضا على ان مولانا لا يرتضى ولا يختار الا ما هو حسن ويمكن ان يبين بعد بيان الشكل السادس بعينه هذه القضية بطريق آخر .

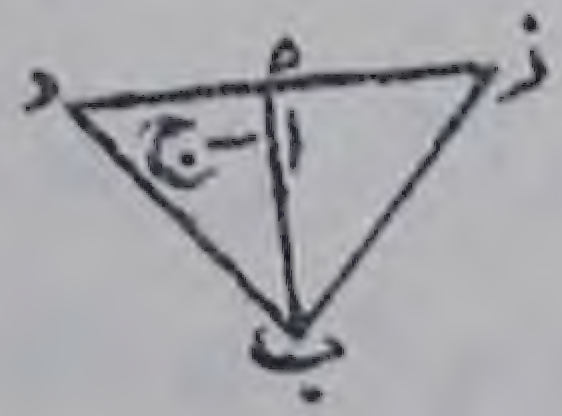
فيقال انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فصير الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة حادتين ومجموعهما اقل من قائمتين فان الخطين اذا اخرجنا في تلك الجهة التقيا .

مثاله ان خط - اب - وقع على خطي - اج - ب د - فصارت زاويتا

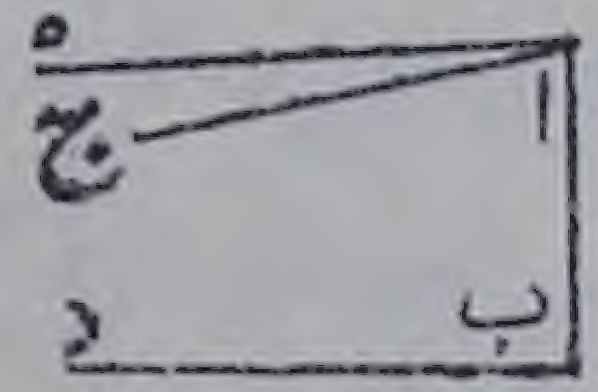


شرحیه لکته اعلیٰ

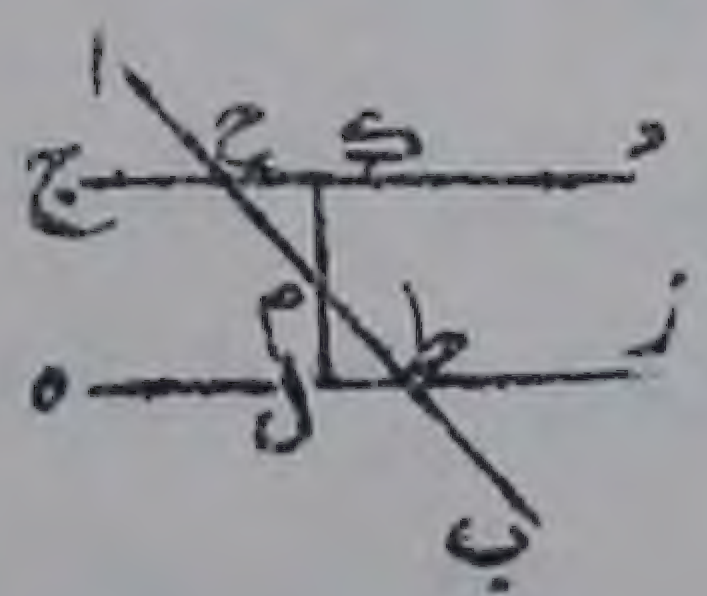
٢٩٤



٣٠٤



٣١٤



الرسالة الشافية ص ٢٩

زاويتا - ج ا ب - ا ب د - كل واحدة منهما حادة ومجموعهما اقل من قائمتين
 فاقول ان خطي - ا ج - ب د - اذا اخرجنا في جهة - ج د - التقيا
 برهانه انا نخرج من نقطة - ا - على خط - ا ب - عمود - ا ه - فلان زاوية
 ه ا ب - قائمة وزاوية - د ب ا - حادة فخطا - ب د - ا ه - اذا اخرجنا التقيا
 في جهة - ه د - فخط - ا ج - يقطع - ب د - .

واقول انه اذا وقع على خط - ج د - ه ز - خط - ا ب - فقطع
 ج د - على نقطة - ح - و - ه ز - على نقطة - ط - وكانت زاوية - ج ح ط
 منفرجة وزاوية - ح ط ه - حادة ومجموعهما اقل من قائمتين فاقول ان خطي
 ج د - ه ز - اذا اخرجنا التقيا في جهة - ج ه - .

برهانه انا تقسم خط - ح ط - بنصفين على نقطة - م - ونخرج - م ل
 عمودا على - ه ز - وننفذه حتى يلقى - ج د - على - ك - فاقول ان زاوية
 ج ك ل - حادة لأنها ان لم تكن حادة فاما ان تكون قائمة او منفرجة فان كانت
 قائمة وزاوية - ل - قائمة وزاوية - م - المتقاطعتان متساويتان فمثلثا - م
 ل ط - م ح ك - زاويتان من احدهما كزاويتين من الآخر - و ط م - مساو - لم
 ح - فالزاوية الباقية كالزاوية الباقية فزاوية - ك ح م - مساوية لزاوية -
 م ط ل - وناخذ زاوية - م ح ج - مشتركة فزاويتا - ج ح م - م ح ك -
 المساويتان لقائمتين متساويتان لزاويتي - ج ح م - م ط ل - فيكونان كقائمتين
 وقد كانتا اقل من قائمتين هذا خلف لا يمكن وان كانت زاوية - م ك ح -
 منفرجة فزاوية - م ك د - حادة وزاوية - م ل ط - قائمة فخطا - ج ز -
 ه ز - يلتقيان في جهة - ج ز - لكنهما نرجعا على زاويتي - د ح ط - ح ط
 ز - ومجموعهما اكبر من قائمتين هذا خلف لا يمكن وذلك ما اردنا ان نبين (١) .
 ولولا مخافة السامة بسبب التطويل لذكرنا ما ذكره جماعة من الاوائل
 والمتأخرين في هذا الباب لكن مولانا قد اشبع القول في ذلك واغنى عن غيره

فلنقتصر على فوائده فكتب مصنف الرسالة دام ظله في جوابه من كتاب
طويل واما قوله ان الحكم باستحالة كون كل واحد من الخطين بحيث يقرب
ويبعد من الآخر في كل واحد من الجهتين معا وان كان ضروريا لكنها ليست
من القضايا الهندسية ونحن جعلناها من اشكال كتاب اوقليدس .

فأقول اني لم اجعل هذا الحكم شكلا من اشكال الكتاب بل جعلت
الحكم بان الزاويتين الحادثتين بين العمودين المتساويتين من الخط المار بطرفيهما
قائمتان شكلا وبينت ذلك بالخلف فانتهى الى هذا الحكم فظهر الخلف وهذا
البيان مجرى مجرى ما يقال في بيان الشكل الرابع من المقالة الاولى ان قاعدتي
المثلث ان لم يتطابقا حالة تطبيق المثلثين احاطتا بسطح وذلك محال لأن الحكم
المذكور والحكم بامتناع احاطة خطين مستقيمين بسطح في كونهما ضروريين
ومبدئين للمسائل الهندسية واحد فان احتاجوا الى بيان فوضع بيانها في علم آخر
غير الهندسية يتبين فيه ماهية الخطوط المستقيمة واعراضها الذاتية واستعمالها
في الهندسة يكون على سبيل المصادرة فحسب فهذا ما اردت ان اعرضه على
الآراء الشريفة دامت شريفة - هذا آخر ما جرى بينهما على هذه الرسالة والحمد
لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير خلقه محمد وآله الطيبين الطاهرين
اجمعين (١) .



كتاب مانالارس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين

محمد بن محمد بن الحسن الطوسي المتوفى في

ذى الحجة سنة اثنتين وسبعين

وسمائة هجرية ببغداد

رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة

حيدرآباد الدكن لازالت شمس

افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٥٩ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب ما نالناؤس في الاشكال الكرية

اقول بعد حمد الله والثناء عليه بما يليق به والصلوة على محمد وآله - اني كنت اريد أن احرر الكتب الموسومة بالمتوسطات، اعني الكتب التي من شأنها ان تتوسط في الترتيب التعليمي بين كتاب الاصول لأقليدس وبين كتاب المجسطي لبطلميوس فلما وصلت الى كتاب ما نالناؤس في الاشكال الكرية وجدت له نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات لها مخططة كاصلاح الماهاني (١) وابي الفضل احمد بن ابي سعد الهروي وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرة في ايضاح بعض مسائل الكتاب الى ان عثرت على اصلاح الامير ابي نصر منصور بن عراق رحمة الله عليه فأتضح لي منه ما كنت متوقعا فيه فخررت الكتاب بقدر استطاعتي وما توفيتي الا بالله عليه أتوكل واليه انيب .

فأقول هذا الكتاب يشتمل على ثلاث مقالات في بعض النسخ وعلى مقالتين في بعضها - اما المقالات الثلاث فعند الاكثرين يشتمل اولها على تسعة وثلاثين شكلا وأخرها على خمسة وعشرين شكلا ووسطاها في كثير من النسخ على اربعة وعشرين شكلا، وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا، وعند نفر يسير يشتمل اولها على احد وستين شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا والاخيرة على اثني عشر شكلا .

واما المقالتان فتشتمل الاولى على احد وستين شكلا والاخيرة على ثلاثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف فبعضهم جعلوا شكلا شكلين

(١) زيادة في صف - ق - ابي عبد الله محمد بن عيسى الماهاني .

وبالجملة جميع اشكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكلا وأحد وتسعين شكلا - على اختلاف النسخ وانا اشرت الى المقالات وعدد الاشكال بعضها على الحواشي وبالجمرة (١) والسوادوبعضها في المتن وها انا مبتدئ بالكلام فيه - انه خير موفق ومعين .

المقالة الاولى

تسعة وثلاثون شكلا

صدر الكتاب

قال مانالاؤس مخاطب باسلندس (٢) الاذى، ايها الملك انى وجدت ضربا برهانيا فاضلا عجيبا في خواص الاشكال الكرية ادى الى اشياء كثيرة من عويص هذا العلم لا اظنها سنحت لأحد قبلى وقد رتبت المقدمات والبراهين ترتيبا يهون به النهوض على مجي العلم والوصول الى علوم كلية شريفة وانا اخاطبك بما اقول ايها الملك لعلمى بأنك تسر بمعرفة العويص من هذا العلم وتحب الاختصار .

وفي نسخة ابن عراق كان صدر الكتاب هكذا

انى رأيت يا اسلندس الاذى ان هذا المصنف الذى تفكرت فيه وارتد ان اضعه لك من البراهين صنف حسن عجيب وذلك انه يفرض في البسيط الكرى اشياء كثيرة لا يظن انها تكون فابتدأت بوضع براهين هذه الاشياء لك متوخيا في ذلك موافقتك عالما بما في البراهين من التمثيل للنفس اليها وخاصة ما كان فيه منها لطافة وكان مما تحبه النفس وتشتهيه وقد يقدر الانسان اذا كان محبا للتعليم ان يجعل هذه الاشياء آلة ثم يبنى عليها ويستخرج منها الاشكال والمسائل المشاكلة كما فعلنا نحن في كثير من الكتب الهندسية الجزئية ومن

(١) كذا قاله المحرر ولم نجد له اثر في النسخ (٢) د - اسلندس هنا وفيما بعد .

الكتب النجومية وميزنا الاشياء التي قد اصاب فيها من تقد منا ووصفنا كثيرا
من الاعراض الكلية العامة التي قد قال غيرنا وبرهنها قولا وبرهاناً جزئياً
والتي قد برهنت في الأقاويل التي قد وضعت في اصول علم الاشكال الكرية
برهاناً على طريق الخلف صفة تعم وتشمل وعلى عكس تلك البراهين وبالتحديد
الذي يجب فيها .

اقول ويريد بالكتب الجزئية ما اشتمل على شكل او معنى واحد ويريد
بغيره ثاوذوسيوس فانه بين في كتابه في الأكر على طريق الخلف او برهان
جزئي على معنى كلي على ما سيأتى .

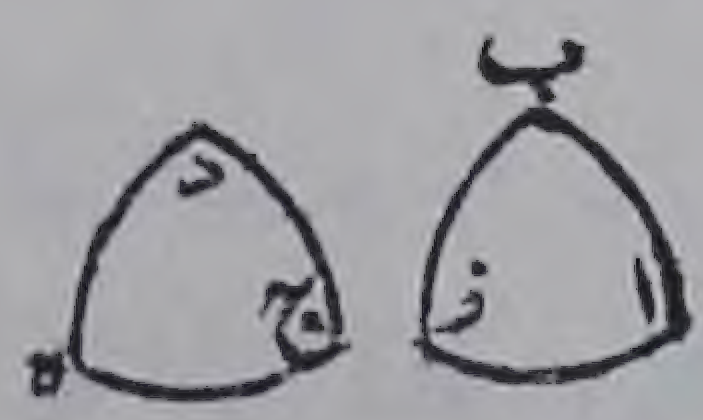
المصادر

الاشكال الكرية تعرف بما تعرف به المستقيمة الخطوط غير أن اضلاعها
تكون قسماً من دوائر عظام كل واحدة منها اقل من نصف دائرة فما يحيط به
ثلاثة اضلاع فهو ذو ثلاثة اضلاع او مثلث وكذلك ذو الاربعة اضلاع
وزوايا الشكل هي ما تحيط بها الاضلاع واذا كان سطح احدى دائرتين قائماً
على الآخر على زوايا قائمة فان محيطها يتقاطعان على زوايا قائمة وما صغر عنها فهي
حادية وما زاد عليها فهي منفرجة .

ومن البين ان السطح الذي ميله على سطح اكثر فان زاويته اصغر واذا
كان ميل سطح على سطح كميل سطح آخر على سطح آخر كانت الزاوية
التي يحيط بها نصفاً دائرياً احد السطحين مساوية لتي يحيط بها الآخران .

وانما تعرف مساواتهما لمساواة قوسى ميلهما على ما سيأتى والمراد من
قوس الميل قوس تؤثر تلك الزاوية من دائرة عظيمة يمر ضلعاً تلك الزاوية
بقطبيها وربما يقيد ذلك الميل بميل انصاف الدوائر فان ميل كل قوس غير النصف
يكون بقدر القوس التي تنخرج من طرفها ويقع على الدائرة الأخرى على
قوائم .

ع ۱



کتاب مانا لاؤس ص ۵

الاشكال

- (أ) - نريد أن نعمل على نقطة من قوس دائرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة ولتكن القوس - اب - والنقطة - ب - والزاوية المعلومة زاوية - ج د ه - فترسم على قطب - د - وبأى بعد اتفق قوس - ج ه - وعلى قطب - ب - ببعد - د ج - قوس - از - ونجعل - از - مساويا - لـ ج ه - ونخرج ب ز - من دائرة عظيمة فتكون زاوية - اب ز - هي المطلوبة فلأن قوسى ج د، د ه - من عظيمتين مرتا بقطب دائرة - ج ه - يكون فصلهما المشترك مع دائرة - ج ه - قطرين لدائرة - ج ه - فيتقاطعان على مركزها ويكون الفصل المشترك لدائرتى - ج د، د ه - اعنى قطر الكرة المار بنقطة - د - عمودا على سطح دائرة - ج ه - واقعا على مركزها والفصلان المشتركان مع دائرة - ج ه - يكونان عمودين عليه خارجين من نقطة منه فى السطحين وقد احاطا بزاوية توترها قوس - ج ه - وكذلك فى مثلث - اب ز - ولأن قوسى - از، ج ه - متساويتان وهما من دائرتين متساويتين فتكون الزاويتان المذكورتان اللتان على مركزى دائرتى - از، ج ه - متساويتين فان كان - از، ج ه - من عظيمتين فهما ميلا كل واحدة من سطحى دائرتى - اب، ب ز - وسطحى دائرتى - ج د، د ه - على صاحبه وان لم يكونا من عظيمتين كانت الفصول اعنى الاقطار المنتهية عند نقط - از ج ه - موازية لاقطار العظيمتين الموازيتين لهما اللتين قطباها نقطتا - ب د - وتكون الزاويتان الحادثتان على مركزى العظيمتين متساويتين لتساوى الحادثتين اللتين على مركزى موازيتيها وهما الميلان المذكوران فاذا الزاويتان اللتان تحيط بهما هذه القسى اعنى زاويتي ب د - متساويتان وذلك ما اردناه (١) .

وهناك استبان انه اذا رسم على نقطتي زاويتي تحيط بهما قسى دوائر عظام بأى بعد اتفق دوائر مؤثرة لها وكانت القسى متساوية كانت الزوايا

متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت القسي متساوية .

(ب) اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي داوثر عظام تساوت الزاويتان اللتان

يوترانها فليكن الضلعان المتساويان من مثلث - ا ب ج - ضلعي - ا ب ، ب ج -

ونرسم على قطبي - ا ج - ببعد - ا ج - قوسي - ج د - ا ه - ونخرج - ا ب د -

ج ب ه - ان كان - ا ج - اطول فيكون - ا د - ج ه - مساويين لاج

وكان - ب ا - ب ج - متساويين فيبقى - ب د - ب ه - متساويين

ولأن دائرتي - ج د - ا ه - رسمتا ببعد واحد فهما متساويتان ولأن قوسي

ب ه - ب د - من عظيمتين مارتين بقطبيهما فهما مع ما يتصل (١) بهما قطعتان

على قطري دائرتين متساويتين اعني المارتين بنقطتي - ه - د - او على قطر

مشارك اعني المارب نقطة - ب - قائمتان على سطح تينك الدائرتين على قوائم

و - ب ه - ب د - المفصولتان من القطعتين ليستا تنصفهما والا لكان القطب

ب - لا - ا - و - ج - و - ب - مساو - ا ب ج - فلذلك تكون قوسا - ه ا - د ج

من الدائرتين المتساويتين متساويتين فاذا زاويتا - د ا ج - ه ج ا - اللتان

تحيط بهما قسي داوثر عظام متساوية ويوترها قوسان متساويتان وذلك

ما اردناه (٢) .

اقول ولهذا الشكل ثلاثة اختلافات لأن القاعدة اما ان تساوى احد

الضلعين او تكون اطول منه او اقصر منه وقد ذكر الآخرا ان اما الاول فبيانه

ظاهر مما مر في الشكل الاول فهذا شكله (٣) .

(ج) اذا تساوت زاويتان من مثلث تساوى ضلعاها الموتران لها فليتساو زاويتا

ا ج - من مثلث - ا ب ج - ونرسم على قطبي - ا ج - ببعد ضلع المربع

قوسي - د ه - ز د - ح ط - فيكون - د - قطب - ا ج - و - د ز -

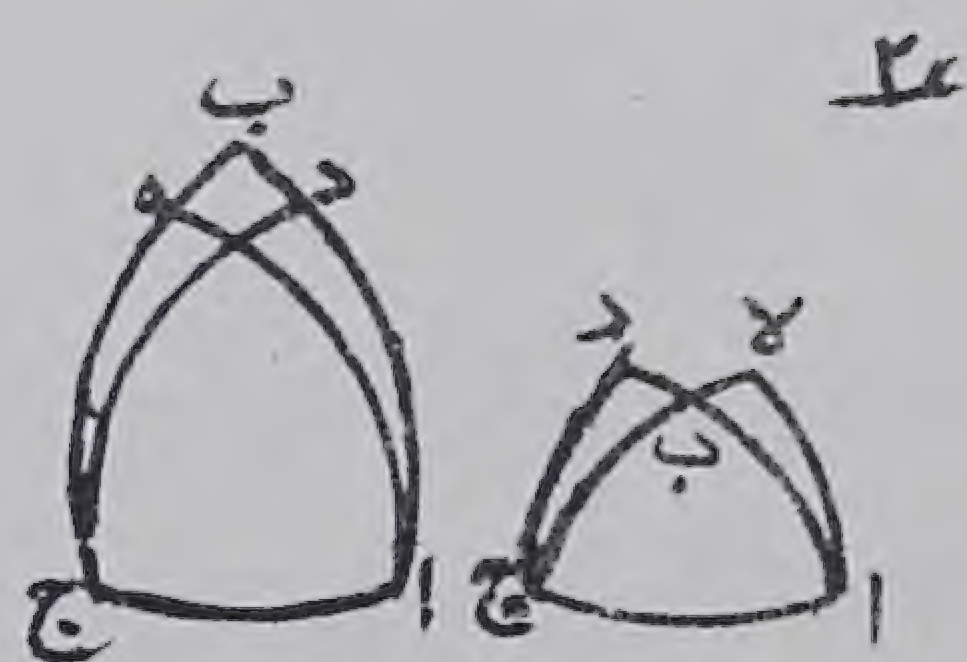
مثل - د ط - ولأن زاويتي - ا ج - متساويتان وقد رسم عليهما ببعد

واحد - ه ز - ح ط - فهما متساويتان فيبقى - د ه - مثل - د ح - ودائرتا

(١) صف ق و ج - يفصل - وبها مش احدهما كما في الاصل (٢) الشكل الثاني

ا ه

(٣) الشكل الثالث .



کتاب مانا لاؤس ص ۶

۴



۵



کتاب ما ناله و سوت

ا ه - ج ح - قائمتان على دائرتي - د ز - د ط - لكونهما ما رتين بقطبيهما
ولان قطعتي - د ح - د ه - المتساويتين مع ما يتصل بهما على القطرين للكرة
المارين - ب ح ه - وهما قائمتان على سطحتي - ج ح - ا ه وقوسا - د ح - د ه
متساويتان واقل من نصفهما لأن - د - ليس بقطب والخط الواصل بين
د - ب - مشترك تكون قوسا - ح ب - ب ه - متساويتين وكان قوسا
ه ا - ح ج - متساويتين لكونهما ر بعين تبقى قوسا - ا ب - ب ج - متساويتين
وذلك ما اردناه (١).

اقول ويقع لهذا الشكل تسعة اختلافات لأن القاعدة اما ان تكون
ربعا او اطول منه او اقصر وكذلك كل واحد من الضلعين والثلاثة في الثلاثة
تسعة .

١٠

(د) كل مثلثين يساوي ضلعان من احدهما ضلعين من الآخر كل لنظيره
وتساوت الزاويتان اللتان بينهما تساوي ضلعا هما الباقيان وان تساوي الضلعان
الباقيان تساوت الزاويتان المذكورتان فليكن المثلثان - ا ب ج - د ه ز -
والمتساويان منهما ضلعي - ا ب - د ه - وضلعي - ب ج - ه ز - و زاويتي
ب ه - فنقول قاعدة تا - ا ج - د ز - متساويتان فلنرسم على قطبي
ب ه - ببعدى - ب ا - د ه - المتساويين قوسى - ا ح - د ط - فتكونان
متساويتين لتساوي زاويتي - ب ه - ويقوم - ب ح - ه - ط - عليهما على
قوائم - و - ب ح - ه ط - متساويان لكونهما متساويين لب - ا ه - د -
فيبقى - ج ح - ط ز - متساويين وهما مع ما يتصل بهما قطعتان متساويتان
على قطري دائرتي - ا ح - د ط - المارتين بنقطتي - ح ط قائمتان على
سطحي الدائرتين وكل واحد منهما اقل من نصفيهما لان - ج - ليس
بقطب - ا ه - وكذلك - ز لد ط - وقوسا - ط د - ح ا - متساويتان
فلاجل ذلك يكون الخطان الواصلان بين نقطتي - ج ا - وبين - ز د
متساويين فقوسا - ا ج - د ز - متساويتان وذلك ما اردناه (١).

٢٠

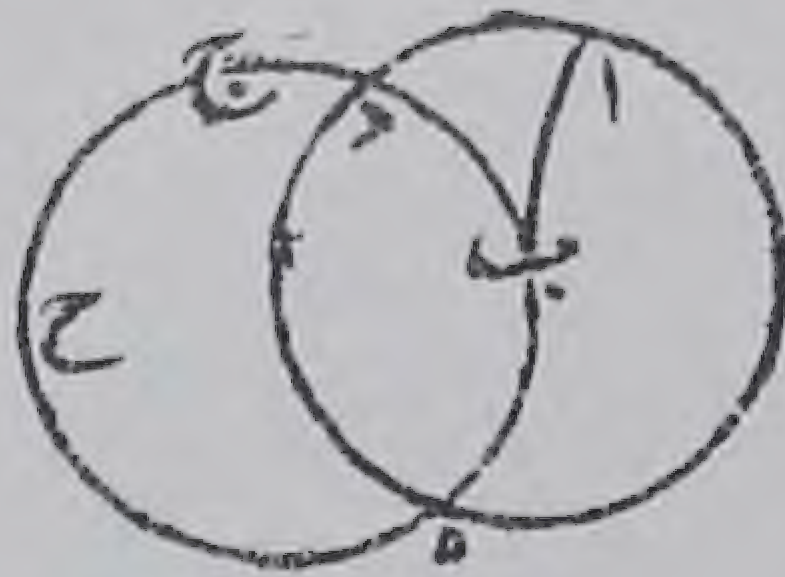
فان كان مع تساوى الاضلاع النظائر المحيطة بزوايتى - ب ه - قاعدة
 ا ج - د ز - متساويتين كانت زاويتا - ب ه - متساويتين وذلك لانا اذا دبرنا
 التدبير المتقدم كانت هاهنا فى قطعتى - ح ج - ط ز - القائمتين على دايرتى
 ح ا - ط د - الخطان الواصلان بين - ج ا - وبين - زد - متساويتين فتكون
 قوسا - ح ا - ط د - اعنى زاويتى - ب ه - متساويتين وذلك ما اردناه (١) .
 اقول ولهذا الشكل ثلاثة اختلافات لان - ا ح - د ط - يقعان اما داخل
 المثلث او خارجه او منطبقا على القاعدة .

(هـ) مجموع ضلعى كل مثلث اعظم من ثالثهما فليكن المثلث - ا ب ج -
 واعظم اضلاعه - ب ج - ونرسم على قطب - ب د - يبعد - ب ا - دائرة
 ا د ه - ونخرج - ب ج - الى ان تلتقى الدائرة على - ه - ولان - ب
 قطب دائرة - ا د ه - و - ب ج - اقل من نصف الدائرة فلا يكون
 ج - هو القطب الآخر ولكن القطب الآخر - ح - ويكون - ح د - مساويا لـ
 ه - و - د ج - اصغر من - ج ح ه - فد ج - مع ج ح ه - قطعة على القطر
 الواصل بين د ه قائمة على دائرة - ا د ه و د ج اصغر قسميهما ولاجل ذلك يكون
 وتر ج د اقصر خط يخرج من ج الى محيط دائرة ا د ه فهو اقصر من وتر ج ا -
 فج ا - اعظم من - ج د - و ا ب مثل - ب د - فمجموع - ا ج - ا ب - اعظم
 من ب ج - وذلك ما اردناه (٢) .

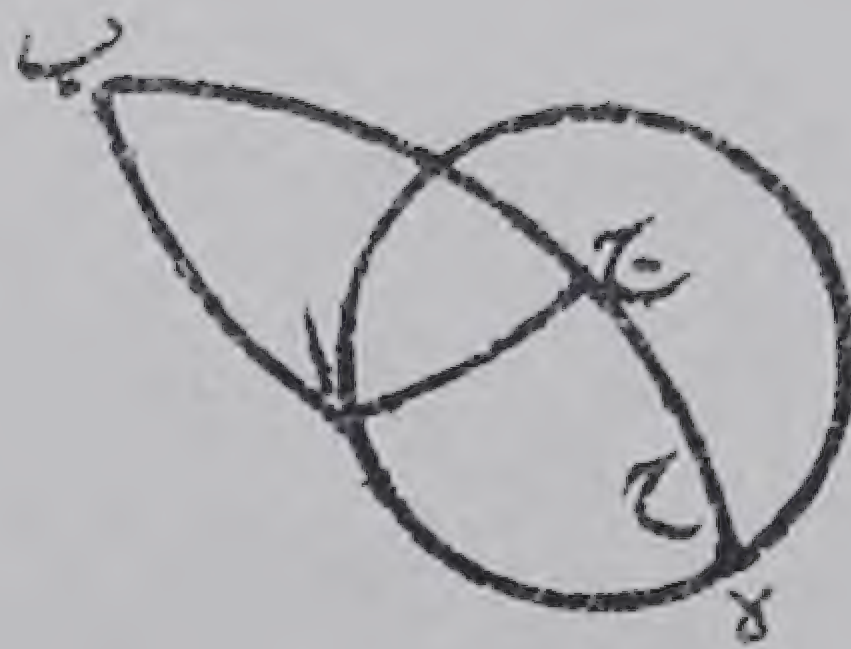
(و) وفى نسخة الهروى كان الشكل هكذا (٣) اذا خرج من طرفى ضلع
 مثلث قوسان من دايرتين عظيمتين وداخل المثلث كان مجموعهما اقصر من مجموع
 الضلعين الباقيين من المثلث فليكن المثلث - ا ب ج - والقوسان الخارجتان من
 طرفى ضلع - ا ج - الملتقيان داخل المثلث على - د - هما قوسا - ا د - ج د .
 تقول فهما معا اقصر من ضلعى - ا ب - ب ج - معا ولنخرج - ا د -
 الى ه ونبين المطلوب بمثل ما بين فى الخطوط وذلك ما اردناه .

(١) الشكل السادس (٢) الشكل السابع (٣) الشكل الثامن

۶۴



۶۵



۶۶



کتاب مانا لاؤس ص ۶

Figure 1



Figure 2



Figure 3

۱۰

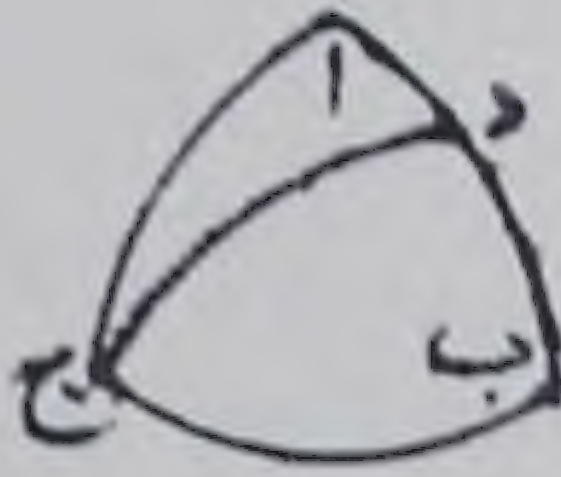


شکل اول: یک قطعه از یک کره

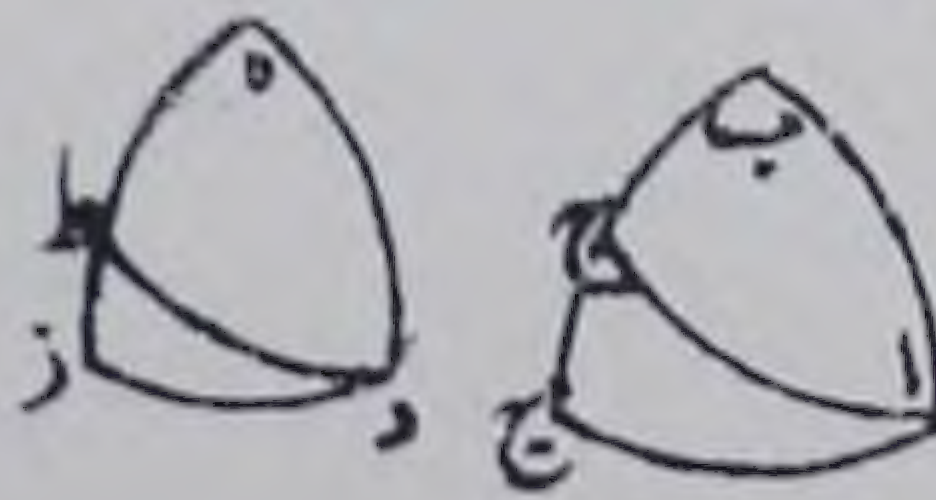
شکل دوم: یک قطعه از یک کره

شکل سوم: یک قطعه از یک کره

۹



۱۰



کتاب ما نالاؤس ص ۹

(ز) الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن في مثلث

اب ج - زاوية - ج - اعظم من زاوية - ب - نقول فضلع - اب - اطول
من ضلع - ا ج - ونعمل على نقطة - ج - من قوس - ب ج - زاوية
ب ج د - مثل زاوية - ب - فتكون - ب د - مساوية - لـ ب ج د - و - ج د -
مع - ا د - اعنى - ب ا - اطول من - ا ج - وذلك ما اردناه (١) .

(ح) كل مثلثين يساوى ضلعان من احدهما ضلعين من الآخر كل نظيره
وكانت الزاوية التى بين الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كانت
قاعدة الذى زاويته اعظم اعظم من قاعدة الآخر وبالعكس والبرهان عليه وعلى
عكسه على قياس ما قيل فى الخطوط المستقيمة .

وبوجه آخر فليكن المثلثان - اب ج - د ه ز - وضلع - اب - مثل
ضلع - د ه - وضلع - ب ج - مثل ضلع - ه ز - وزاوية - ب - اعظم من
زاوية - ه - نقول فقاعدة - ا ج - اعظم من قاعدة - د ز - وبالعكس ولنرسم
على قطبي - ب ه - ببعد - اب - قوسى - ا ح - د ط - وتكون لهما محالة
دائرتهم متساويتين - و - ب ح - مثل - ه ط - فيبقى - ح ج - مثل - ط ز -
ولأن قطعتى - ج ح - ط ز - المتساويتين مع ما يفصل (٢) بهما على قطري دائرتي
١٥ - ا ح - د ط - وسطحا هما قائمان على سطح الدائرتين وهما اقل من نصفى
القطعتين فان كان قوس - ا ح - اعظم من - د ط - اعنى الزاوية من الزاوية
كان - ا ج - اعظم من - د ز - اعنى القاعدة من القاعدة وبالعكس وذلك
ما اردناه (٣) .

اقول هذا يتبين بشكلى (يايب) من المقالة الثانية من الأكر لا من نفس
الشكل بل مما يتبين معه فان المذكور فى الشكل بيان تساوى القوسين والدائرة
٢٠ بتساوى الخططين او بالعكس وههنا نحتاج الى بيان وجوب زيادة احدهما على
نظيره مع زيادة الآخر على نظيره .

واعلم ان اختلاف هذا الشكل كما فى الشكل الرابع وفى بعض النسخ

(١) الشكل التاسع - ١ (٢) بها مش صنف ق - يتصل (٣) الشكل العاشر - ١٠

عد هذا الوجه شكلا تاسعا .

(ط) الضلع الاطول من كل مثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع

- ب ج - من مثلث - ا ب ج - اطول من ضلع - ب ا - نقول فزاوية - ا -

اعظم من زاوية - ج - ولنفصل - ج د - مثل - ا ب - ونخرج - ا د - من

دائرة عظيمة فلأن - ا ب - ب د - معا المساويان - لـ ج د ب - اعظم من - ا

د - يكون - ج ب - اعظم من - ا د - ولأن في مثلثي - ب ا ج - د ج ا -

ضلعي - ب ا - ا ج - مساويان لضلعي - د ج - ج ا - كل لنظيره وقاعدة

- ب ج - اعظم من قاعدة - ا د - تكون زاوية - ب ا ج - اعظم من زاوية

- د ج ا - وذلك ما اردناه (١) .

(ي) اذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الخارجة الحادثة مساوية

لاحدى الداخلتين المقابلتين لها كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الأخرى مساويين

لنصف دائرة عظيمة وان كانت اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من

نصف دائرة وان كانت اصغر كانا اعظم وبالعكس من ذلك فليكن المثلث

ا ب ج - ولنخرج - ا ج - الى - د - نقول فان كانت زاوية - ب ج د

مثل زاوية - ا - كان مجموع - ا ب - ب ج - مثل نصف عظيمة وان كانت

اعظم كان اصغر وان كانت اصغر كان اعظم ولنخرج - ا ب - الى ان يلقى

ا ج - على - د - فيكون كل واحد من - ا ب د - ا ج د - نصف عظيمة

وزاويتا - ا د - متساويتين وفي مثلث - ب ج د - ان كانت زاوية - ب ج د

مثل زاوية - ا - اعنى زاوية - د - كان - ب د - ب ج - متساويين ومجموع

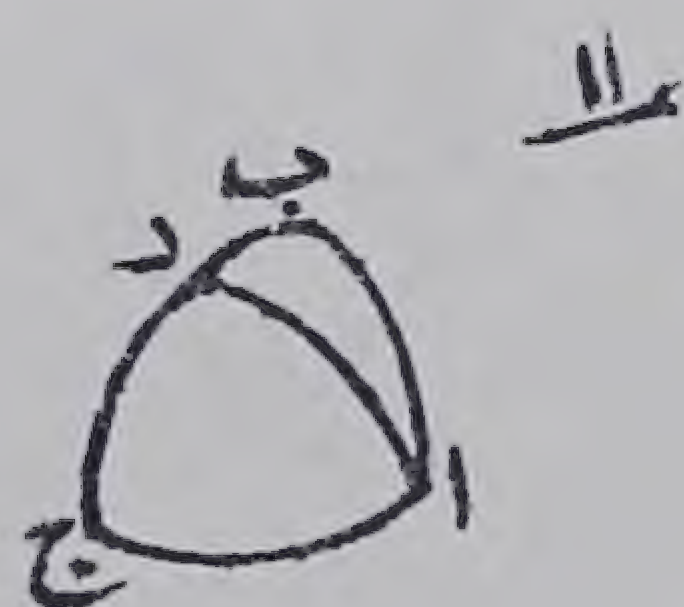
ا ب - ب ج - مساويا لنصف دائرة - ا ب د - وان كانت زاوية - ب ج

د - اعظم من زاوية - ا - اعنى زاوية - د - كان قوس - ب د - اعظم من

قوس - ب ج - وكان مجموع - ا ب - ب ج - اصغر من نصف دائرة - ا

ب د - وقس عليه ان كانت زاوية - ب ج د - اصغر من زاوية

ا - وايضا بالعكس ان كان - ا ب - ب ج - معا نصف دائرة كانت زاوية



کتاب مانا لاؤس صا



شعاعی کماله فبالا

...
 ...
 ...
 ...
 ...

...



...
 ...
 ...

...



...
 ...
 ...

...

...
 ...
 ...

۱۲



۱۳



کتاب مانا لاؤس ص ۱۳

ب ج د - مساوية لزاوية - ب ا ج - وان كان اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم والبيان واضح وذلك ما اردناه (١).

(يا) كل مثلث اخرج احدا ضلعه فالزاوية الخارجة اصغر من الداخلتين المقابلتين لها معا وجميع زوايا المثلث اعظم من قائمتين فليكن المثلث ا ب ج - وليخرج - ا ج - الى - د - فان لم تكن زاوية - د ج ب اعظم من زاوية - ا - كانت زاويتا - ا ب - معالاحالة اعظم من زاوية - د ج ب - واذا جعلت زاوية - ا ج ب - مشتركة كانت الزاوية المثلث اعظم من زاويتي - ا ج ب - ب ج د - المساويتين لقائمتين وان كانت زاوية - د ج ب - اعظم من زاوية - ا - عملنا على نقطة - ج - من قوس ج د - زاوية - د ج ه - مثل زاوية - ا - واخرجنا - ا ب - الى ان يلقى ج ه - على - ه - فيكون ضلعا - ا ه - ه ج - معا كنصف عظيمة - و - ب ه ه ج - معا اصغر منه فتكون زاوية - ا ب ج - الخارجة من مثلث - ب ه ج - اعظم من زاوية - ب ج ه - حيثئذ تكون الزوايا المثلث من المثلث اعظم من زاويا - ا ج ب - ب ج ه - ه ج د - المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه (٢).

(يب) كل مثلثين تكون زاويتان منهما قائمتين وزاويتان متساويتين غير قائمتين وضلعا نهما وترا القائمتين ايضا متساويين فان الضلعين والزاوية الباقية منهما متساوية كل نظيره وايكن المثلثان - ا ب ج - د ه ز - وزاويتا - ا د - منها قائمتان وزاويتا - ج ز - متساويتان غير قائمتين (٣) وضلعا - ب ج - ه ز - متساويان.

نقول - ف ا ج - مثل - د ز - و - ا ب - مثل - د ه - وزاوية - ب

(١) الشكل الثاني عشر - ١٢ (٢) الشكل الثالث عشر - ١٣ (٣) بها مش (د) والا لكانت ب ح - قطبي - ا ج - د ز - ويتساوى حيثئذ جميع القسي الخارجة من - ب ه - الى - ج د ز - فلا ينتج المطلوب فمن هذا احرز - ن م -

مثل زاوية - ه - وانخرج - ب ج - الى ح - ونجعل - ج ح - مثل
 ج ب - اعني - ه ز - ونخرج - ا ج - الى ط - ونجعل - ج ط - مثل
 د ز - ونخرج قوس - ط ح - من عظمة ونخرج - ا ب - وليلتقيا على
 ك - ولأن ضلعي - ج ح - ج ط - من مثلث - ط ح ج - مساوية
 لضلعي - ه ز - زد - وزاوية - ه ز د - من مثلث - ه د ز - يكون قوس
 ح ط - مثل - د ه - وزاوية - ج ط ح - قائمة مثل زاوية - د - ولأن
 قوسي - ط ك - ك ا - الخارجتين من - ك - قائمتان على - ا ج ط
 على قوائم - فك - قطب دائرة - ا ج ط - ويخرج - ك ج - من عظمة
 الى ان يلتقي - ك ط ح - على - ل - ويكون - ك ج ل - ك ح ل - نصهي
 عظيمتين - وك - قطب - ا ج ط - فل - قطبها الآخر وقوسا - ك ج - ل
 ج - متساويتان و - ج ح - مثل - ج ب - فقوسا - ل ج - ج ح
 وزاوية - ل ج ح - بينهما في مثلث - ح ل - مساوية لقوسي - ك ج -
 ج ب - وزاوية - ك ج ب - بينهما في مثلث - ج ب ك - فقوس - ك
 ب - مثل - ل ح - ويبقى - ح ط - مثل - ا ب - وكان - ح ط - مثل
 د ه - فاب - مثل د ه .

١٠

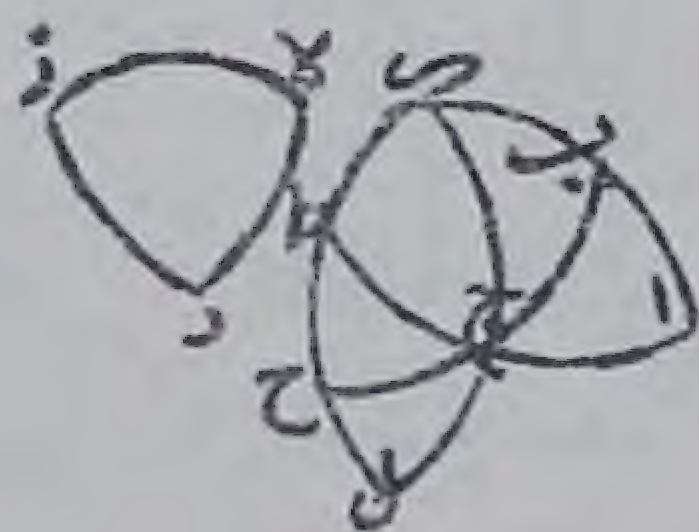
١٥

وايضا زاوية - ا ب ج - مثل زاوية - ج ح ط - وقوس - ج
 ب - مثل - ج ح - اعني - ه ز - وكان - ح ط - مثل - ب ا - فاج - مثل
 ج ط - اعني - زد - فاضلاع مثلثي - ا ب ج - د ه ز - النظائر متساوية
 فزاوية - ب - مثل زاوية - ه - وذلك ما اردناه (١) .

٢٠

(يج) كل مثلثين تساوت زاويتان فيهما وساوى ضلعان من احدهما غير
 محيطين والزاوية المساوية نظيرتهما من الآخر وكانت الزاويتان الباقيتان
 مجموعتين غير متساويتين لقائمتين كان الضلع الباقي مساويا لنظيره وكذلك
 الزاويتان الباقيتان كل لنظيرتها فليكن المثلثان - ا ب ج - د ه ز - والمتساوية
 فيها زاويتي - ا د - و - ضلعي - ا ج - د ز - و ضلعي - ج ب - ز ه - معا والزاويتان

۱۲

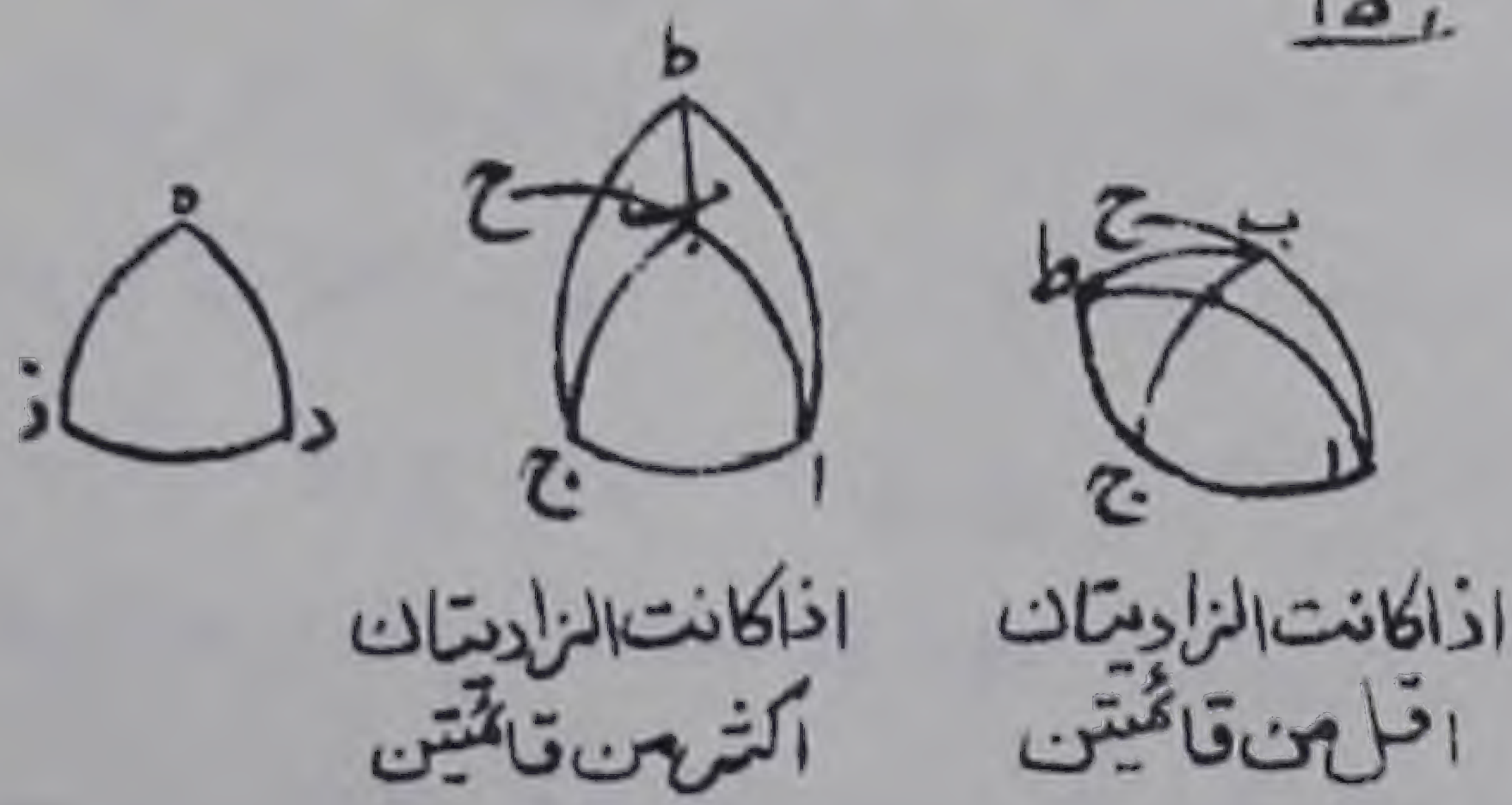


کتاب ما نا لا دس ص ۱۲

Main body of handwritten text, consisting of several lines of cursive script.



Lower section of handwritten text, continuing the narrative or list.



الباقيتان وهما زاويتا - ب - ه - ليستا معا مثل قائمتين .

نقول فضلا - ا ب - د ه - (١) متساويان ونخرج - ا ب - الى - ح -
فلا تكون زاوية - ج ب ح - مساوية لزاوية - ه - (ونعمل على نقطة - ب -
من قوس - ب ج - زاوية - ج ب ط - مساوية لزاوية - ه - (٢)
ونجعل - ب ط - مثل - د ه - ونخرج - ط ا - ط ج - فيكون في مثلث
ا ب ج (٣) - د ه ز - لكون ضلعي - ط ب - ب ج - وزاوية - ط ب ج
مساوية لضلعي - د ه - ه ز - وزاوية - ه - كل لنظيره قاعدة - ط ج -
مساوية لقاعدة - د ز - اعني - ا ج - وزاوية - ب ط ج - مساوية لزاوية
د - اعني لزاوية - ب ا ج - ولتساوي ضلعي - ط ج - ا ج - فتكون
زاويتا - ط ا ج - ج ط ا - متساويتين فتكون زاويتا - ط ا ب - ا ط ب -
ايضا متساويتين ولذلك يكون - ا ب - مساويا - لب ط - اعني - د ه -
واذا يكون زاويتا - ب - ه - وزاويتا - ج - ز - ايضا متساويتين وذلك
ما اردناه . (٤)

اقول وقد فهم بعض الناظرين في هذا الكتاب كالمهايني والهرودي من
قوله وكانت الزاويتان الباقيتان غير قائمتين ان كل واحدة منهما غير قائمة
واقاموا البرهان عليه هكذا .

قالوا لتكن زاويتا - ا - د - اولا غير قائمتين فليكون زاويتي - ب - ا -
كل واحدة منهما غير قائمة فقوسا - ب ج - ا ج - لا يمران بقطب - ا ب - ولير
بقطبها وبنقطة - ج - قوس - ج ط - من دائرة عظيمة وكذلك القول في
زاويتي - ه - د - ولير بقطب - ه - د - وبنقطة - ز - قوس - ز ح - فيكون
في مثلثي - ا ج ط - د ز ح - زاويتا - ا - د - متساويتين وزاويتا - ط - ح -
قائمتين فضلا - ا ج - د ز - متساويين فيكون - ج ط - مثل - ز ح - و - ا ط -

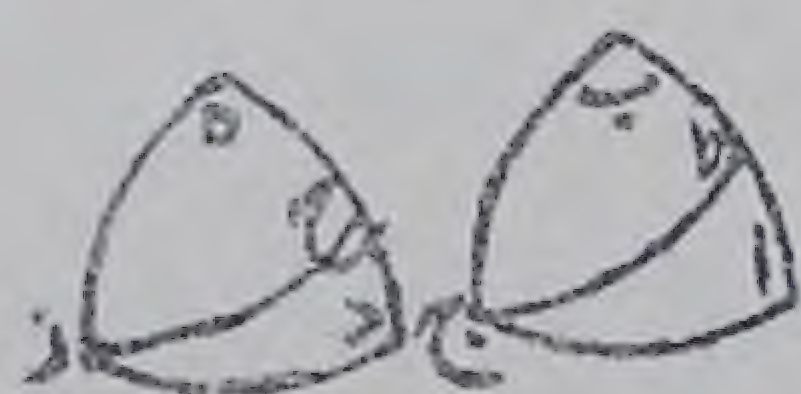
(١) صف ق - د ج - (٢) من - صف ق (٣) صف ق - ط ب ج (٤) اشكل

مثل - د ح - وکان - ج ب - مثل - زه - فقد قام علی قطری دائرتین
متساویتین وها المارتان - بط ح - قطعنا - ط ج - ح ز - المتساویتان مع مایتصل
بهما وهما اقل من انصاف القطعتین وکان الخطان الخارجان من نقطتی - ج ز
الی نقطتی - ب ه - من الدائرتین متساویتین فلاجل ذلك یكون - ط ب -
ح ه - متساویتین وکان - ا ط - د ح - متساوین فجمع - ع - ا ب - د ه -
متساویان ولأن اضلاع مثلثی - ا ب ج - د ه ز - مساویة کل لنظیره
فتكون باقی الزوايا متساویة .

ثم لتكن زاویتا - ا - د - قائمتین وحينئذ تكون قطعنا - ا ج - د ز -
علی قطری دائرتی - ا ب - د ه - المارین بنقطتی - ا - د - متساویتین وخطا
ج ب - زه - متساوین فیکون - ا ب - د ه - متساوین والباقی کما مر (۱) .

هذا تقریر برهانهم وهذا یستقیم اذا كانت زاویتا - ب - ه - وزاویتا
ا - د - غیر منفرجة اما ان كانت احدى الزاویتین المتناظرین منفرجة والأخری
حادّة لم یقع - ج ط - ز ح - کلاهما داخل المثلث بل وقع احدهما داخلا
والآخر خارجا منه واذا كانت زاویتا - ب - ه - معا مثل قائمتین وان لم یکن
کل واحدة منهما مثل قائمة انتقض الحکم المذكور ، فلیکن لبيانہ مثلث
ا ب ج - زاویة - ب - منه منفرجة ولخرج - ا ب - الی - ه - ولخرج
من قطبها قوس - ج د - المارة بنقطة - ج - ونفصل - د ه - مثل - د ب -
ولیمر قوس - ج ه - بنقطتی - ج ه - من عظمیة فیکون فی مثلثی - ج د ب -
ج د ه - لتساوی ضلعی - د ب - د ه - وکون - د ج - مشترکا وزاویتی
د - قائمتین قاعدة - ب ج - مثل قاعدة - ج ه - وزاویة ج د ه - مثل
ج ب د - فیکون فی مثلثی - ج ب ا - ج ه ا - زاویة - ا - مشتركة وضلعا
ا ج - ج ب - مساوین لضلعی - ا ج - ج ه - کل لنظیره وکل واحد
من زاویتی - ج ب ا - ج ه ا - غیر قائمة ومع اجتماع الشروط کلها یتحیل

۱۲۱



کتاب مائنا لاؤس ص ۱۲

۱۷



۱۸



کتاب مائلاؤس ص ۵۱

ان يكون ضلع - اب - مساويا لضلع - اه - اعني الجزء الكله وانما وقع ذلك لكون مجموع زاويتي - ج ب ا - ج ه ا - مساويا لقائمتين وقد وقع قوس ج د - القائمة على قوس - اب - على قوائم خارجة عن المثلث الذي زاويته منفرجة وداخلة في الذي زاويته حادة كما قلنا فهذا ما يجب ان يفهم في هذا الشكل (١).

(يد) كل مثلثين ساوي زاويتان وضلع بينهما من احدهما زاويتين وضلعها بينهما من الآخر كل لنظيره كانت الزاوية الباقية والضلعان الباقيان من احدهما مساوية لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان - اب ج - د ه ز - وليتسا ومنهما زاويتا - ا د - و زاويتا - ج ز - وضلع - ا ج - د ز .

نقول فضلعا - اب - ب ج - وزاوية - ب - مساوية لضلعي - د ه ه ز - وزاوية - ه - كل لنظيره وذلك لأن الزوايا المتساوية المذكورة لا يخلو اما ان تكون نظيرتان منها قائمتين او لا تكون فليكن اولا زاويتا - ا د - قائمتين ثم ان كان - ج ز - قطبين لدائرتي - اب - د ه - وذلك انما يكون عند كون زاويتي - ب - ه - ايضا قائمتين تساوي ضلعا - ج ب - ز ه - ثم ضلعا اب - د ه - وزاويتا - ب - ه - وان لم يكن - ج ز - قطبيهما فنخرج - ا ج د ز - الى - ط ح - القطبين ونخرج - ط ب - ح ه - من عظيمتين فيكون ا ط - د ح - متساويين وكان - ا ج - د ز - كذلك ويبقى - ج ط - ز ح في مثلثي - ب ج ط - ه ز ح - متساويين - و ط ب - ح ه - متساويان وزاويتا - ب ج ط - ه ز ح - متساويتان ومجموع زاويتي - ط ب ج ح ه ز - اصغر من قائمتين فلاجل ذلك يكون - ب ج - ه ز - متساويين وفي مثلثي - اب ج - د ه ز - يصير ضلعا - ا ج - ج ب - وزاوية - ج - مساوية لضلعي - د ز - ز ه - وزاوية - د - كل لنظيره فيكون - اب - مساويا لده - وزاوية - ب - لزاوية - ه - وذلك ما اردناه (٢).

(يه) ثم لا يكون شيء من الزوايا والنظائر لقائمة - نقول فالحكم المذكور ايضا

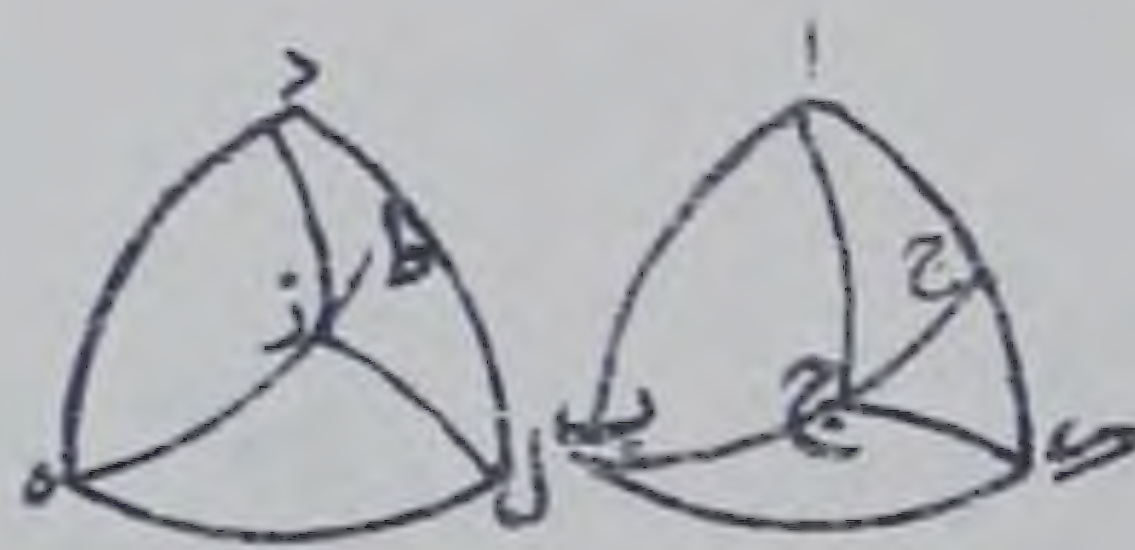
ثابت ولتكن المتساوية كما مر زاويتي - ا - د - وزاويتي - ج - ز - وضلعي
 ا ج - د ز - وظاهر أن - ا ج - لا يجوز بقطب - ا ب - فلتكن - ك قطب
 ا ب - ونخرج - ك ج - من عظمة ونعمل زاوية - د ز ل - كزاوية
 ا ج ك - ونخرج - ب ج ح - ه ز ط - وتكون زاويتا - ا ج ح - د ز ط -
 تما ما زاويتي - ج ز - المتساويتين مساويين ونفصل - ز ل - مثل - ج ك -
 ونخرج - ا ح ك - د ط ل - من عظمتين فيكونان متساويين لكون - ا ج -
 - ج ك - وزاوية - ا ج ك - مساوية - لد ز - ز ل - وزاوية - د ز ل -
 النظير للنظير - و - ا ك - ربع - فدل - ربع وزاويتا - ك ا ج - ل د ز - وكانت
 زاويتا - ج ا ب - ز د ه - متساويتين فزاويتا - ك ا ب - ل د ه - متساويتان
 وكانت زاويتا - ج ا ب - ز ج ه - متساويتين فزاويتا - ك ا ب - ل د ه -
 متساويتان وكانت زاوية - ك ا ب - قائمة فزاوية - ل د ه - قائمة - ودل -
 ربع - فل - قطب - ه د - ونخرج - ك ب - ل ه - من عظمتين فلأن في مثلثي
 ب ك ج - ه ل ز - زاويتي - ب ج ك - ه ز ل - متساويتان وضلعي
 ج ك - ك ب - مساويان لضلعي - ز ل - ل ه - وزاويتي - ج ب ك -
 ز ه ل - ليستا بقائمتين يكون - ب ج - ه ز - متساويين وكان في مثلثي - ا ج ب
 د ز ه - ضلعا - ا ج - د ز - متساويين وزاويتا - ج ز - متساويتين فيكون
 ا ب - د ه - متساويين وكذلك زاويتا - ا ب ج - د ه ز - وذلك ما
 اردناه (١) .

اقول وفي بعض النسخ يخرج - ك ج - ل ز - بدل ما اخرج هاهنا

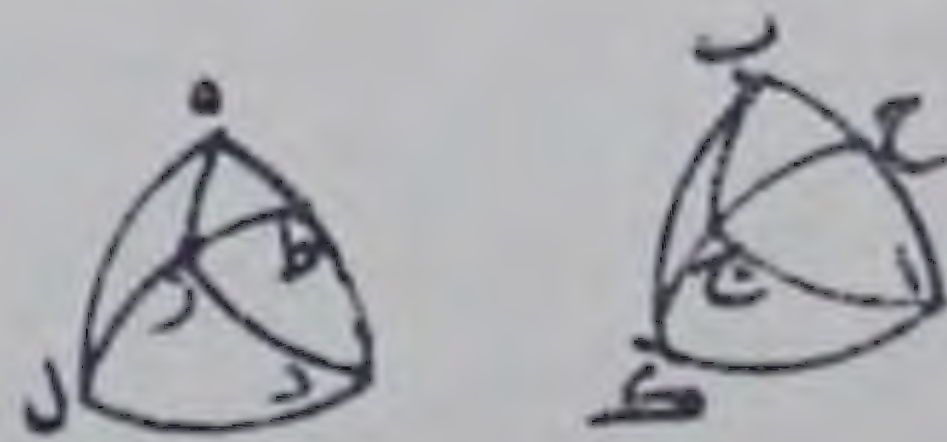
ب ج - ه ز - فيكون البيان قريبا من ذلك البيان والشكل هكذا (٢) .

(يو) كل مثلثين يساوي زاويتان وضلعان يوترانهما من احدهما زاويتين
 وضلعين يوترانهما من الآخر كل لنظيره ولم تكن نقطتا الزاويتين الباقيتين قطبين
 للضلعين الباقيين فان الضلعين الباقيين منها متساويان فليكن المثلثان - ا ب ج

١٩



٢٠

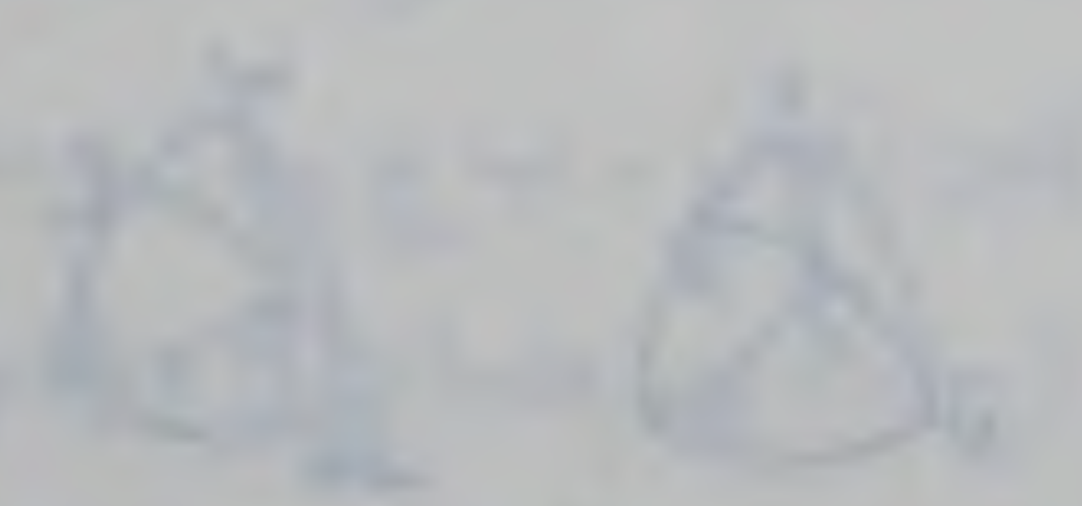


کتاب مائلاؤس ص ١٩

فصل في معرفة اقسام النجوم
 النجوم هي اجرام سماوية مضيئة
 تسمى بالنجوم لانها تضيئ
 في ليلنا واما الشمس والقمر
 فهما من اجرام اخرى
 تسمى بالشمس والقمر لانها
 تضيئ في نهارنا وليلنا
 واما النجوم فهي اجرام
 تضيئ في ليلنا فقط



فصل في معرفة اقسام النجوم
 النجوم هي اجرام سماوية مضيئة
 تسمى بالنجوم لانها تضيئ
 في ليلنا واما الشمس والقمر
 فهما من اجرام اخرى
 تسمى بالشمس والقمر لانها
 تضيئ في نهارنا وليلنا
 واما النجوم فهي اجرام
 تضيئ في ليلنا فقط



فصل في معرفة اقسام النجوم
 النجوم هي اجرام سماوية مضيئة
 تسمى بالنجوم لانها تضيئ
 في ليلنا واما الشمس والقمر
 فهما من اجرام اخرى
 تسمى بالشمس والقمر لانها
 تضيئ في نهارنا وليلنا
 واما النجوم فهي اجرام
 تضيئ في ليلنا فقط

Handwritten text in Arabic script, mostly illegible due to fading.

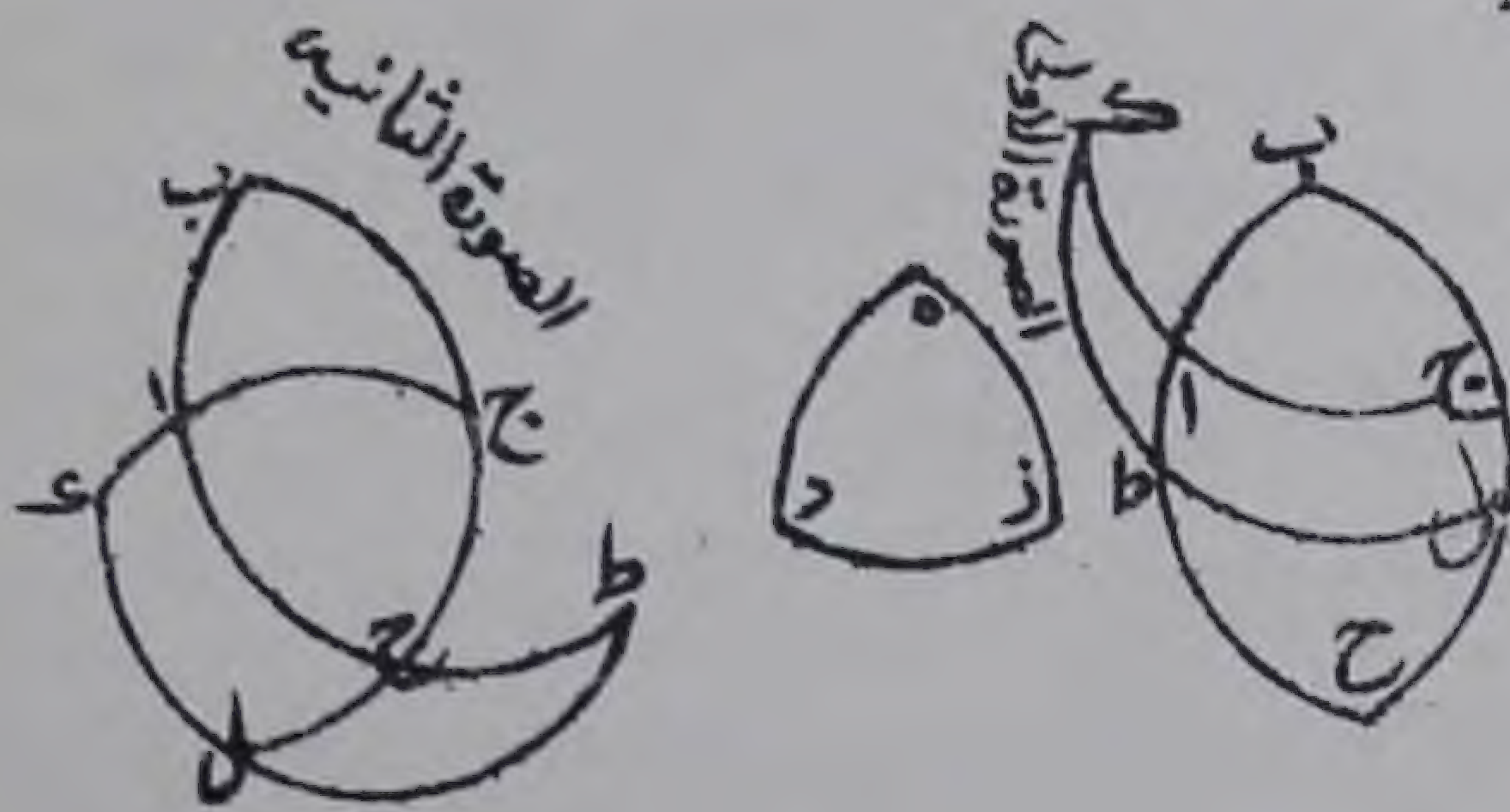
١٩



Handwritten text in Arabic script, mostly illegible due to fading.

مجموعتين متداخلتين

٢١٤



كتاب مانا لاوس ص ١

د ه ز - والمتساوية منهما زاويتي - ا - د - و زاويتي - ج - ز - و ضلعي - ب - ج - ه ز
 و ضلعي - ب - ا - ه د - وليس نقطتا - ب - ه - قطبي - ا - ج - د ز - نقول -
 فاج - د ز - متساويان ونخرج قوسي - ب - ا - ب - ج - الى ان يلتقيا على
 ح - ولما لم يكن - ب - قطب - ا - ج - فلا يكون احدي قوسي ب - ا - ب - ج
 - او كلتا هما ربعا فليكن - ب - ا - ليس بربع فلا يكون - ب - ا - مساوية ل - ح -
 ونجعل - ا ط - مثل - ه د - اعني - ا ب - ونخرج - ج - ا - ونجعل -
 ا ب (١) - مثل - د ز - ونخرج - ك ط ل - من العظام فيكون في مثلي
 ا ك ط - د ه ز - ضلعا - ط ا - ا ك - وزاوية - ا - مساوية ل - ضلعي - ه
 د - د ز - وزاوية - د - كل لنظيره فلذلك تكون - ك ط - مساوية -
 له ز - اعني - ب ج - وزاوية - ك - لزاوية - ز - اعني زاوية - ج - ولأن
 زاوية - ج - الخارجة عن مثلث - ك ج ل - مساوية لزاوية - ك - المقابلة
 لها يكون - ك ل - ل ج - مساويا لنصف دائرة و - ب ج ج ح - نصف
 دائرة واذا القينا - ج ل - المشتركة في الصورة الاولى بقيت - ب ج - ل ح
 معا مثل - ل ك - وكانت - ب ج - مثل - ك ط - فيبقى - ح ل - مثل
 ل ط - او القينا - ج ح - في الصورة الثانية بقيت - ب ج - المساوية
 ل ط ك - مساوية - ل ح ل - ك - معا ويبقى بعد القاء - ل ك - ح ل -
 مثل - ل ح - فعلى التقديرين زاويتا - ل ح ط - ل ط ح - متساويتان
 وزاوية - ل ح ط - مساوية لزاوية - ب - فزاويتا - ل ط - ح ب -
 متساويتان وتكون زوايا مثلي - ب ج ا - ط ك ا - متساوية للنظيرة
 للنظيرة وكان - ب ج - مثل - ط ك - و - ا ب - مثل - ا ط - فاج مثل
 ا ك - وكان - ا ك - مثل - د ز - فاج - مثل - د ز - وذلك ما اردناه (٢).
 قال ابو نصر بن عراق في هذا الشكل غلط ابو جعفر الخازن في زيح
 الصفائح في عرض اقليم الرؤية في موضعين فيما اظنه وذلك انه لم يعتبر شرط

ان لا يكون رأس المثلثين قطبين للقاعدتين فان الاضلاع عند ذلك تكون ارباعا ويمكن مع ذلك اختلاف القواعد .

(يز) كل مثلثين ساوي زاويتان وضلع ليس بينهما من احدهما نظائرها من الآخر وكان الضلع الباقي من الموترين لتينك الزاويتين مع نظيره غير معادل لنصف عظيمة فان الضلعين الآخرين والزاوية الباقية من احدهما مساوية لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان - ا ب ج - د ه ز - والمتساوية منهما زاويتي

ا - د - وزاويتي - ج - ز - وضلعي - ج ب - ز ه - ومجموع - ا ب - د ه -

غير مساو لنصف عظيمة نقول فزاويتا - ب ه - وضلعا - ا ج - د ز - وضلعا

ا ب - د ه - كل مساو لقرينه ونخرج - ا ب - ا ج - الى ان يلتقيا على

ح - ولأن قوسي - ا ب - د ه - غير مساويين لنصف دائرة وقوس

ا ب ح - نصف دائرة فقوس - ب ح - غير مساوية لقوس - د ه - فنفصل

ح ط - مثل - د ه - و - ح ك - مثل - د ز - ونخرج - ك ط - من

عظيمة وليلق - ب ج - على - ل - فلان في مثلثي - ح ك ط - د ه ز - ضلعي

ك ح - ح ط - وزاوية - ح - المساوية لزاوية - ا - مساوية لضلعي - ز

د - د ه - وزاوية - د - كل لنظيرة يكون - ط ك - مساوية لزه - اعني

ج ب - وزاوية - ك ط ح - لزاوية - ه - وزاوية - ط ك ح - لزاوية

ز - اعني - ا ج ب - فزاويتا - ل ج ك - ل ك ح - متساويتان وكذلك قوسا

ل ج - ل ك - بل - ل ط - ل ب - ولذلك تكون زاوية - ا ب ج - مثل

زاوية - ح ط ك - اعني زاوية - د ه ز - فزاويتا - ا ب ج - ه - متساويتان

وكانت زاوية - ز - مثل زاوية - ج - وضلع - ج ب - مثل ضلع - ز ه - فضلع

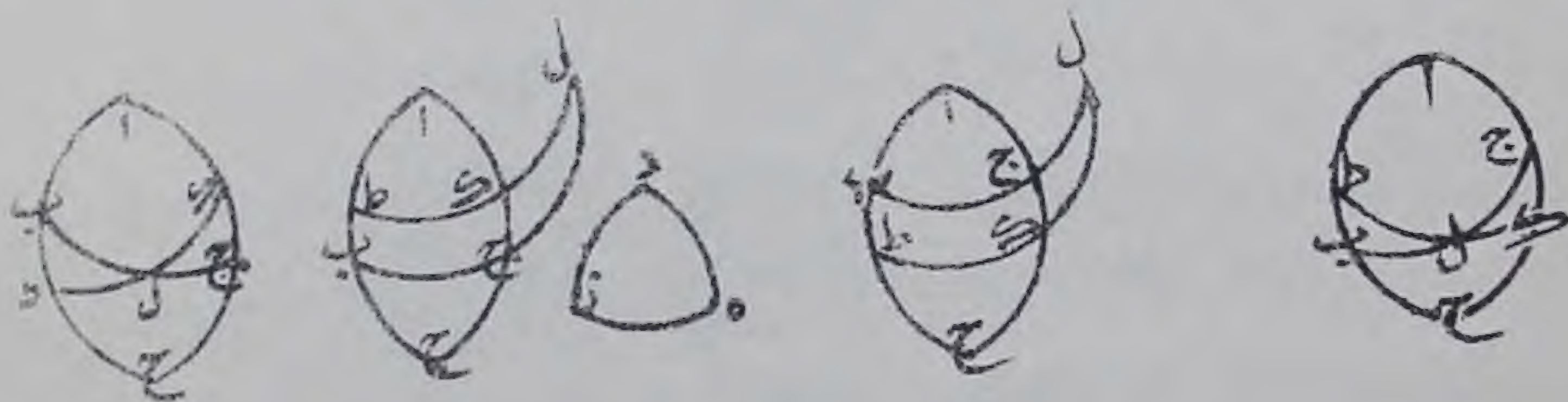
ا ب - مثل ضلع - د ه - و - ا ج - مثل - د ز - وكانت زاوية - ب - مثل

زاوية - ه - وذلك ما اردناه (١) ولهذا الشكل ست اختلافات .

اقول وفي بعض النسخ اشترط كون الضلع الذي بين الزاويتين

المساويتين مع نظيره اعني ضلع - ا ج - د ز - معا ايضا غير مساويين لنصف

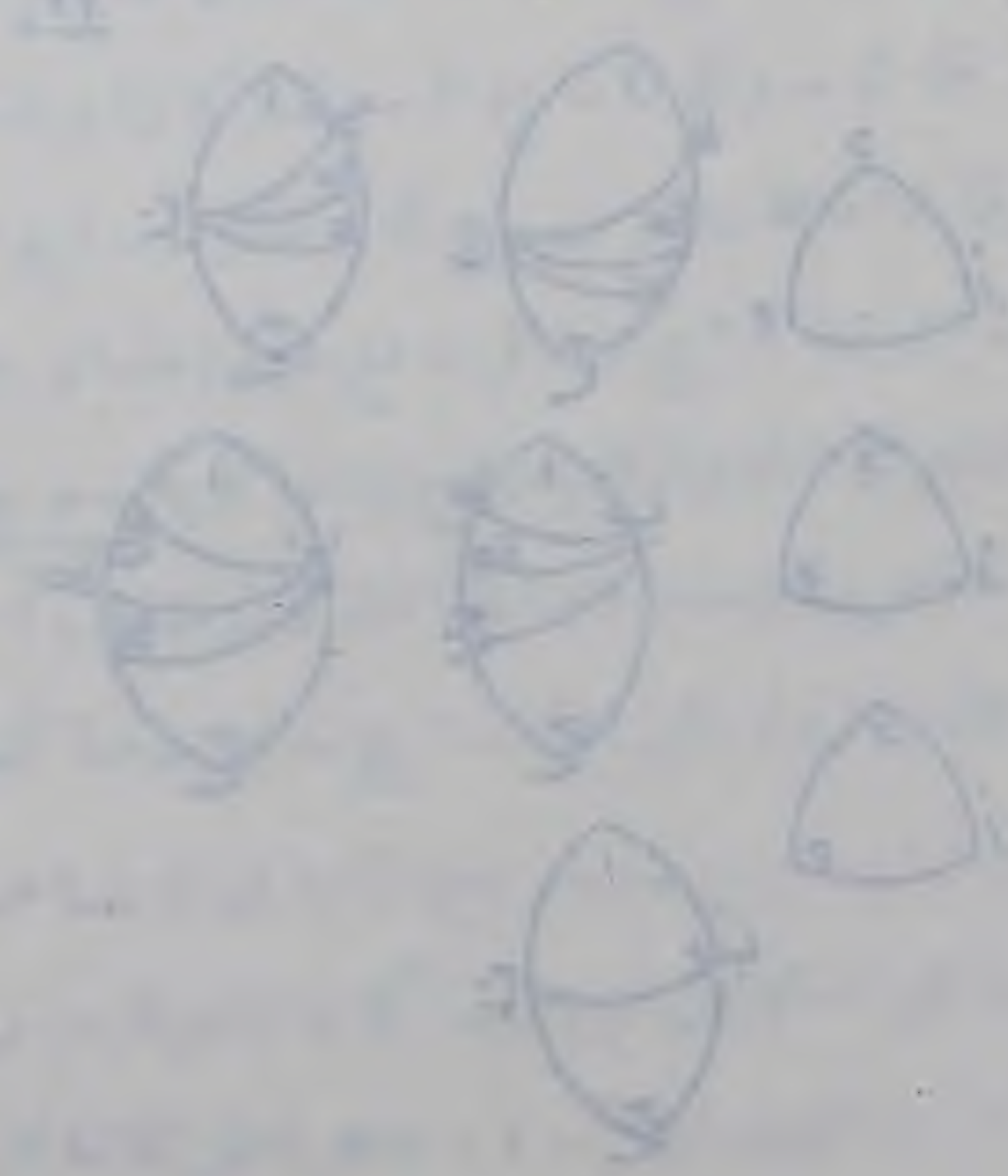
۲۲۷



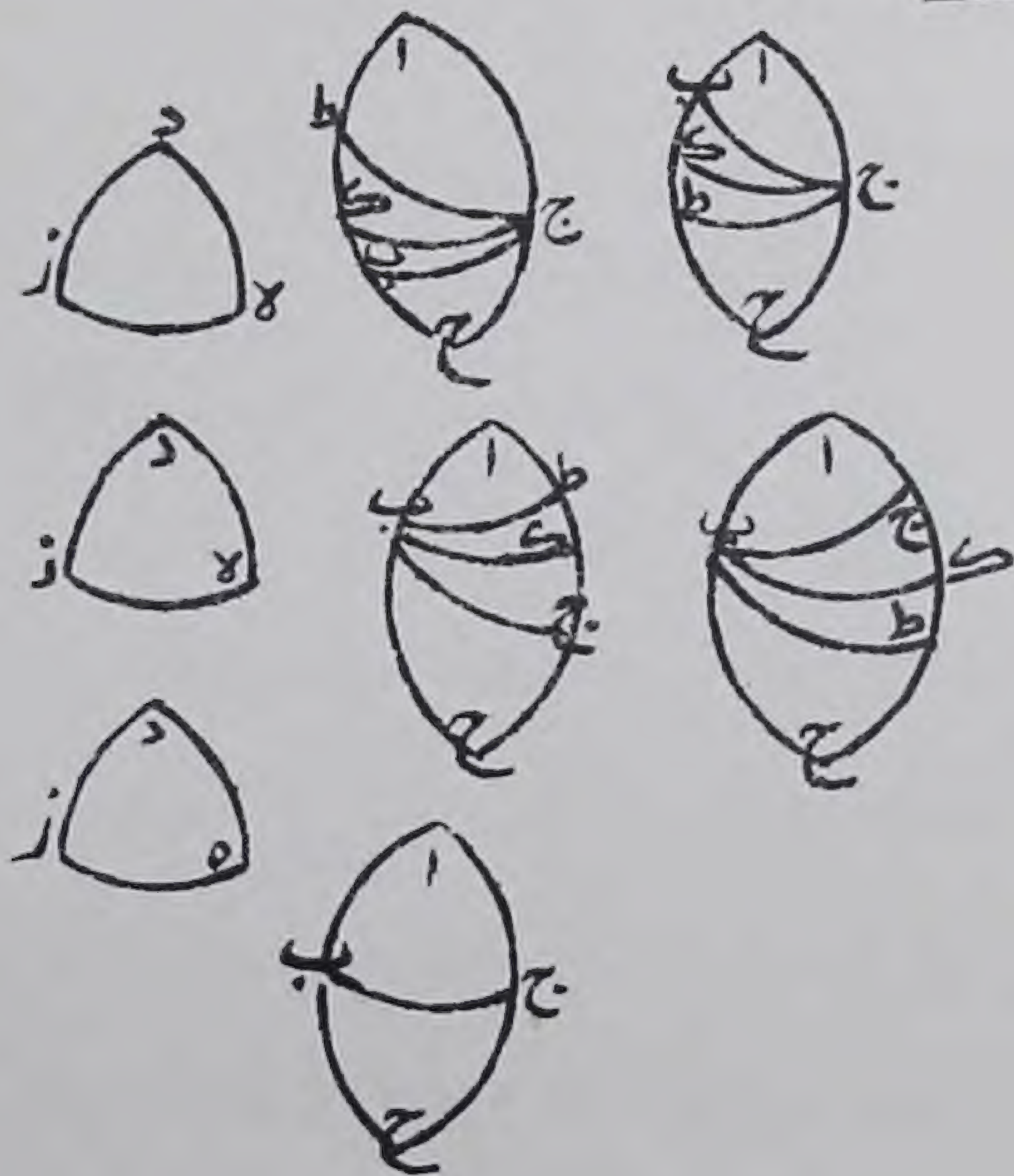
کتاب ماناک و شمس

الهندسة والسطوح والاشكال التي تسمى بالهندسة
وهي من العلوم التي لا بد من معرفتها
لأنها هي التي تبنى عليها كل العلوم
التي هي من العلوم الطبيعية والاعمال
والتي هي من العلوم التي لا بد من معرفتها
لأنها هي التي تبنى عليها كل العلوم
التي هي من العلوم الطبيعية والاعمال

21



والتي هي من العلوم الطبيعية والاعمال
والتي هي من العلوم التي لا بد من معرفتها
لأنها هي التي تبنى عليها كل العلوم
التي هي من العلوم الطبيعية والاعمال
والتي هي من العلوم التي لا بد من معرفتها
لأنها هي التي تبنى عليها كل العلوم
التي هي من العلوم الطبيعية والاعمال
والتي هي من العلوم التي لا بد من معرفتها
لأنها هي التي تبنى عليها كل العلوم
التي هي من العلوم الطبيعية والاعمال



عظيمة والتحقيق يقتضى ان كونها مساويين لنصف عظيمة يوجب كونها
 ربعين ونعيد المثلثين ونخرج - ا ج - اب - الى - ح - ونفصل - ح ط -
 مثل - د ه - ويكون لا محالة - ح ج - مثل - د ز - فيكون لهما - ج ط -
 مثل - ز ه - بل مثل - ج ب - ويتساوى زاويتا - ج ب ط - ج ط ب -
 وليكن - ك - منتصف - ط ب - ولير بنقطتي - ج ك - قوس - ج ك - من
 عظيمة فيكون في مثلثي - ج ب ك - - ج ط ب - لتساوى ضلعي - ج ب
 ج ط - وضلعي - ب ك - ط ك - وكون - ج ك - مشتركا زاويتا - ك
 متساويتين بل قائمتين ويكون - ا - قطب قوس - ج ك - فيكون - ا ج - ربعا
 وكذلك - ح ج - ثم انا اذا فرضنا - ا ج - د ز - مع كونها مساويين معا
 لنصف عظيمة غير مساويين امتنع ان تساوى زاوية - ا ج ب - زاوية - ح ج ط -
 اعنى زاوية - ز - وذلك مناقض لما وضعناه وايضا ان كان ضلعا - اب -
 د ه - معا مساويين لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا - ا ج - د ز - معا كذلك
 وجب بمثل ذلك البيان كون - اب - ح ب - ربعين لكننا ان فرضناهما مع
 كونها مساويين لنصف عظيمة غير مساويين لزم ايضا كون زاوية - اب ج
 غير مساوية لزاوية - ح ب ط - اعنى زاوية - ه - وهو باطل الا انه لا يلزم
 منه مناقضة لما وضعناه انما يلزم منه عدم التادية الى المطلوب فقط فان كان كل
 نظرين منها مساويين لنصف عظيمة وجب كون الكل ارباعا ونقطتا - ا ح -
 قطبي - ب ج - ونقطة - د - قطب - ز ه - وذلك لأن - ح ب - يكون
 حينئذ مثل - د ه - و - ح ج - مثل - د ز - وزاويتا - ح ج ب - ا ج ب
 متساويين بل قائمتين فتكون زاويتا - ب ج - وزاويتا - ز ه - كلها قوائم
 والا ضلاع كلها ما خلا ضلعي - ج ب - ز ه - ارباعا لكننا ان فرضنا كل
 نظرين غير متساويين مع كونها مساويين لنصف عظيمة لزم من مخالفة - ا ج
 لـ ج ح - محال مناقض للوضع ومن مخالفة - اب - ب ح - محال غير مناقض
 للوضع ومع ذلك لا يؤدي الى المطلوب (١).

واذا تقرر ذلك فاقول - كون ضلعي - ا ج - د ز - معا مساويين
لنصف عظيمة يوجب كونها ربعين بل متساويين وتساويهما يدل على تساوي
المثلثين مما تبين في الشكل الرابع وكون ضلعي - ا ب - د ه - معا مساويين لذلك
وان كان يوجب كونها متساويين لكن ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا بانضمام
شرط آخر اليه وهو ان لا تكون نقطتا - ب ه - قطبين لقوسي - ا ج د ز
كما تبين في الشكل السادس عشر فبقى الاحتياج الى هذا الشكل ببيان تساوي
المثلثين عند كون كل واحد من النظيرين غير متساويين معا نصف دائرة عظيمة
مع عدم العلم بمساواتهما فلذلك اشترط من اشترط كليهما .

واما مانالاؤس فلم ير لاشتراط عدم ما هو تقيض للوضع وجهها ولذلك

اقتصصر على اشتراط عدم ما هو غير مؤد الى المطلوب .

(يح) كل مثلثين زواياهما متساوية كل واحدة لنظيرتها فأضلاعها متساوية
كل لنظيره فليكن المثلثان - ا ب ج - د ه ز - والمتساوية زاويتي - ا د
ب - ه ج ز - .

نقول فضلعا - ا ب - د ه - متساويان وكذلك - ب ج -

ه ز - وكذلك - ا ج - د ز - فنخرج - ا ب - الى - ح - ونجعل - ب ح

مثل - د ه - و - ج ب - الى - ط - ونجعل - ب ط - مثل - ه ز - ونخرج

ط ح - من عظيمة وليلق - ا ج - على - ك - فلأن قوسي - ب ط - ب ح

وزاوية - ب - من مثلث - ب ط ح - تساوي قوسي - ه د - ه ز -

وزاوية - ه - من مثلث - د ه ز - يكون قوس - ط ح - مثل - د ز -

وزاوية - ح - مثل زاوية - د - اعني - ا - فزاوية - ح - مثل زاوية - ا

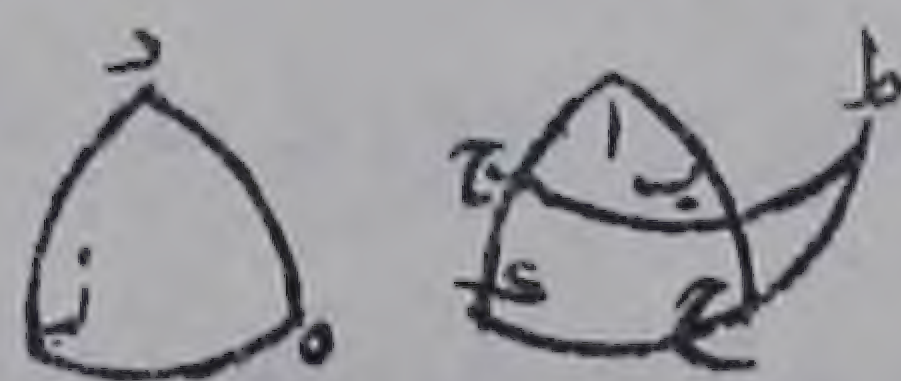
وزاوية - ط - مثل زاوية - ز - اعني زاوية - ج - ولكون زاوية

ا ج ب - الخارجية مثل زاوية - ط - من مثلث - ط ج ك - يكون - ج

ك - ط - معا نصف دائرة وايضا لكون زاوية - ح - الخارجية مثل زاوية

ا - من مثلث - ا ح ك - يكون - ح ك - ك ا - معا نصف دائرة - فح ك -

ك ط



ك ط - مثل - ح ك - ك ا - ويبقى - ط ح - مثل - ا ج - وط ح - مثل
 زد - فاج - مثل - د ز - وزاويتا - ا ج - كزاويتي - د - ز - فقوس
 اب - مثل قوس - د ه - وقوس - ب ج - مثل قوس - ه ز - وذلك ما
 اردناه (١) .

(١٥) كل مثلين تساوي زاويتان من احدهما زاويتين من الآخر كل نظيرتها
 وكانت الزاوية الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كان الضلع الذي
 يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الآخر واذ اجمعنا احد
 الضلعين المحيطين بالزاوية العظمى مع نظيره من المثلث الآخر وكانا كنصف
 دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين بالعظمى مساويا لنظيره من المثلث
 الآخر وان كانا معا اصغر من نصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين اطول
 من نظيره وان كان اعظم كان اقصر فليكن المثلثان - اب ج - ه د ز -
 والمتساوية زاويتي - ب - د - وزاويتي - ج - ز - ولتكن زاوية - ه -
 اعظم من زاوية - ا - .

نقول - فد ز - اعظم من - ب ج - ومجموع - ه ز - ا ج - ان كان
 مساويا لنصف دائرة كانت - ه د - مساوية - لا ب - وان كان اصغر من
 نصف دائرة كانت - ه د - اعظم من - اب - وان كانت اعظم من نصف
 دائرة كانت - ه د - اصغر من - اب - فنخرج - ا ج - الى - ح - ونجعل
 ج ح - مثل - ز ه - ونخرج - ب ج - الى - ل - ونجعل - ج ل - مثل
 زد - وكانت زاوية - ج - مثل زاوية - ز - ونخرج - ح ل - من عظمة
 فيكون مساويا - ل د ه - وليكن اولا - ه ز - ا ج - مع مثل نصف دائرة فيكون
 ا ج ح - نصف دائرة واذا اخرجنا - اب - مرت بنقطة - ح - فلتمر ولأن
 زاوية - ل - مثل زاوية - د - وهي مثل زاوية - ب - كانت زاوية
 ل - مثل زاوية - ب - ولأن زاوية - ب - الخارجة من مثلث - ب ح ل -
 مثل مقابلاتها اعني - ل - يكون جميع - ب ح - ح ل - كنصف دائرة ويكون

اب ح - نصف دائرة - قـب - تساوى - ح ل - اعنى - د ه - ولأن زاوية
 ج ح ل - تساوى زاوية - ه - وهى اعظم من زاوية - ا - فزاوية
 ج ح ل - اعظم من زاوية - ا - ونعمل زاوية - ل ح ك - مثل زاوية
 - ا - وكان زاوية - ل - مثل زاوية - ب - واب - يساوى - ح ل -
 فل ك - مثل - ب ج - و ج ل - المساوى - لد ز - اعظم من - ب ج -
 فد ز - اعظم من - ب ج - (١) .

(ك) وايضا ليكن - ه ز - ا ج - معا اصغر من نصف دائرة .

نقول فه د - اعظم من - اب - ونخرج - ج ل - ج ح - ح ل
 كما ذكرنا ولأن - ا ج - ه ز - اصغر من نصف دائرة - و - ه ز - مثل
 ج ح - كما مر - فاج - اصغر من نصف دائرة ونخرج - اب - ويلقى مع
 ل ح - على - ك - وزاوية - ب - مثل زاوية - ل - كما مر فب ك - ك ل
 كنصف دائرة ولأن زاوية - ج ح ل - مثل زاوية - ه - وهى اعظم
 من زاوية - ب ا ج - تكون زاوية - ج ح ل - اعظم من زاوية - ب
 ا ح - فيكون - اك - ك ح - اصغر من نصف دائرة بل من - ب ك - ك ل
 ويلقى - ب ك - ك ح - المشتركين يلقى - اب - اصغر من - ح ل - اعنى
 ه د - فه د - اعظم من - اب - وايضا نفصل - ل م - مثل - اب - ونخرج
 ان م - من عظمة تقطع - ب ج ل - على - ن - فلأن - ل م - مثل - اب
 فاذا جعلنا - ب ك - ك م - مشتركين صار - اك - ك م - مثل - ب ك
 ك ل - وهما نصف دائرة وتكون لذلك زاوية - ام ل - الخارجة مثل
 زاوية - ك ام - من مثلث - ك ام - وكانت زاوية - ل - مثل زاوية - اب ج
 و - اب - مثل - م ل - فيكون - ل ن - مثل - ن ب - و - ل ج - المساوى
 لد ز - اعظم من - ب ج - فد ز - اعظم من - ب ج (٢) .

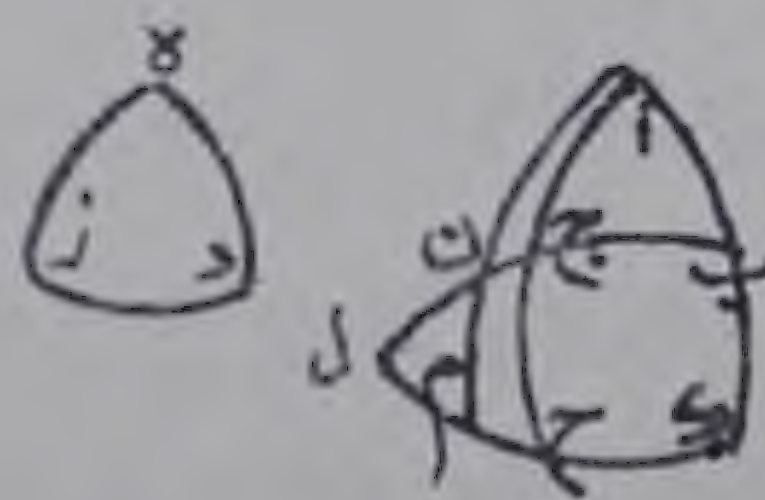
(كا) وايضا ليكن - ه ز - ا ج - معا اعظم من نصف دائرة نقول

(١) الشكل الخامس والعشرون - ٢٥ (٢) الشكل السادس والعشرون - ٢٦ .

۲۵



۲۶



کتاب مانا لاوس ص ۲۲

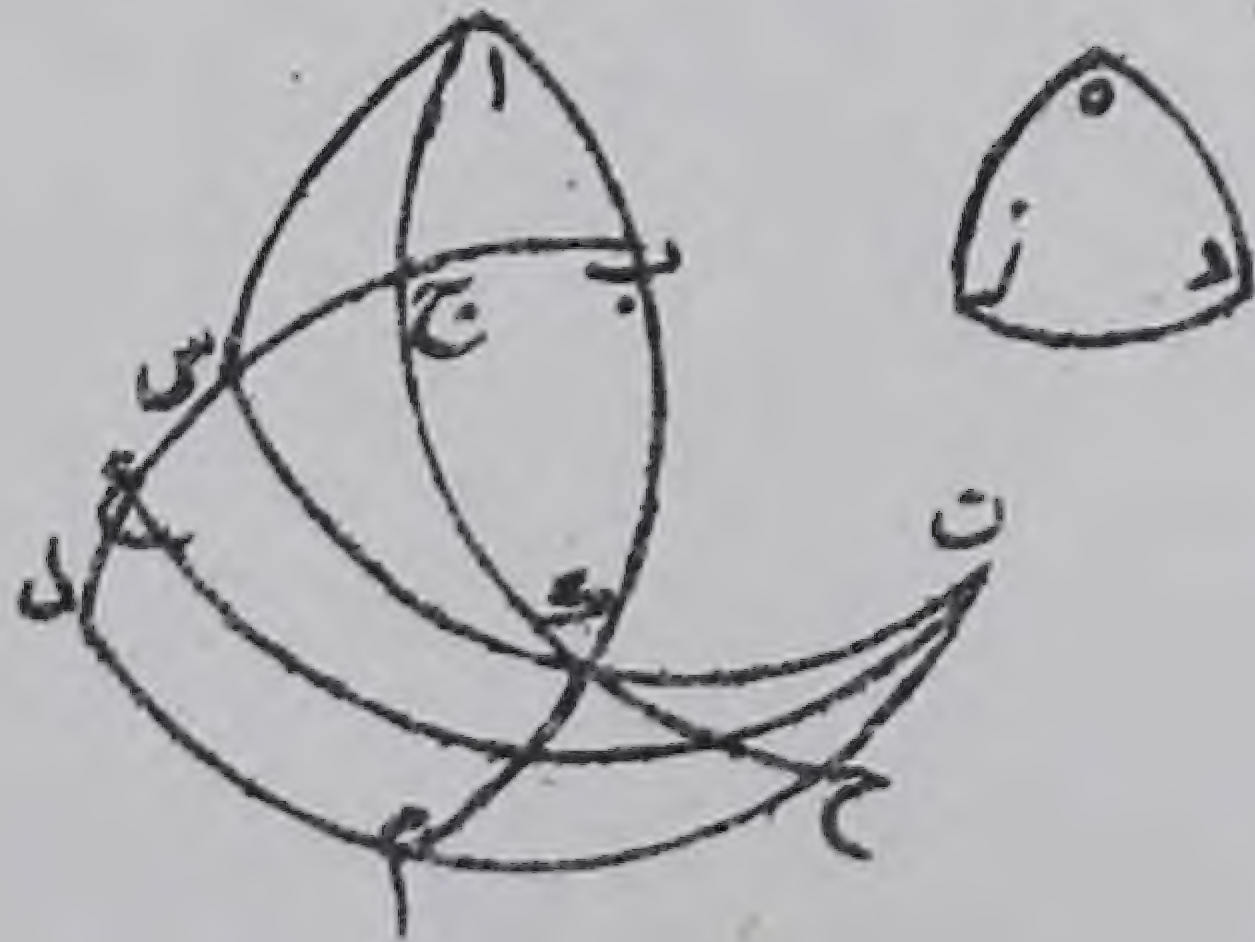


21



تکون المذنب

۲۴



کتاب مائلاؤس ص ۲۳

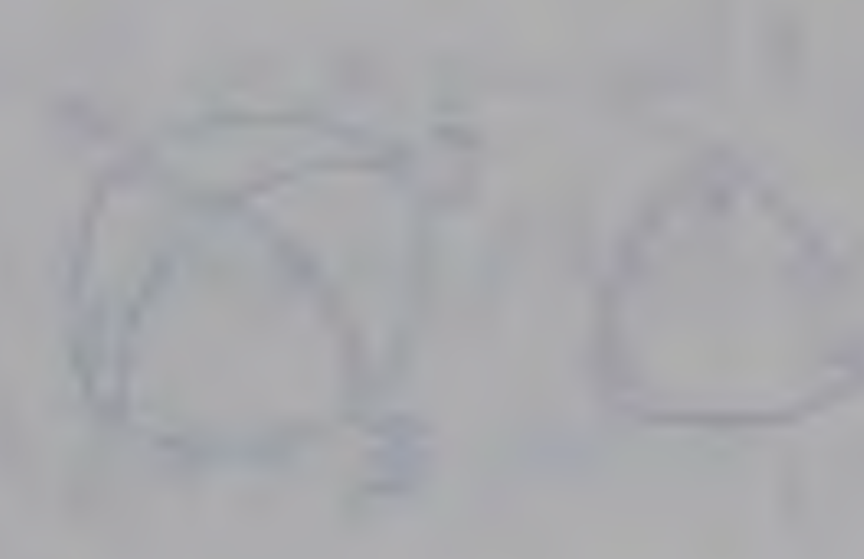
فه د - اصغر من - اب - ولنخرج - ج ل - ج ح - ح ل - كما ذكرنا ونبين
 حال مثلث - ج ح ل - ولأن - اج - ه ز - اعني - اج ح - اعظم من
 نصف دائرة يقطعها - اب - على - ك - فيما بين - ج ح - ويقطع - ح ل
 على - م - ولأن زاوية - اب ج - مثل زاوية - ل - يكون - ب م - م ل -
 كنصف دائرة وكانت - اب ك - نصف دائرة فيبقى - اب - مثل - ك م -
 م ل - معا ولأن زاوية - ج ح ل - اعني - ه - اعظم من - ا - اعني زاوية
 ح ك م - يكون زاوية - ك ح م - اعظم من زاوية - ح ك م - وقوس
 م ك - اعظم من قوس - م ح - ونجعل - م ل - مشتركاً فيكون قوس
 ح ل - اعني قوس - ه د - اصغر من - ك م - م ل - معا اعني - اب -
 فه د - اصغر من - اب - وايضا نجعل - ل ن - مثل - اب - ونخرج
 ن ك - من عظمة وليلق - ب ج ل - على - س - فلأن - اب - مثل - ك م -
 م ل - معا ومثل - ن ل - فاذا القينا - م ل - المشترك بقيت - ك م - ن م
 متساويتين فزاويتا - م ن - ك م - ك ن - متساويتان وزاوية - م ك ن -
 اعظم من زاوية - ا - فزاوية - ن - اعظم من زاوية - ا - وتفصل منها زاوية
 ل ن ع - مثل زاوية - ا - فيكون في مثلثي - اب ج - ع ن ل - زاويتا
 ان - متساويتين وزاويتا - ل - ب - متساويتين وضلع - اب - مثل ضلع
 ن ل - فلاجل ذلك يكون - ل ع - مثل - ب ج - ولج - اعظم من
 ب ج - (وكان - ل ج - مثل - د ز - فد ز - اعظم - من - ب ج - ا)
 وبوجه آخر نخرج - ن ك س - فتمر - باب - لكونه ما را - بك
 ويكون في مثلثي - اب س - س ن ل - زاويتا - اب س - س ن ل -
 زاويتا - اب س - س اب - وضلع - اب - بينهما مساوية لزاو - س ل ن
 س ن ل - وضلع - ن ل - بينهما كل لنظيره فيكون لذلك - س ل - مثل
 ب س - وج ل - اعني د ز - اعظم من - ب ج - وذلك ما اردناه (٢)

(وينبغي ان يكون في الشكل اما قوس - ن ع - واما قوس - اس - ا -) .
 اقول وبالعكس اذا كانت زاويتا - ب ج - مساويتين لزاويتي
 د ز - كل لنظيرتها وكان - ب ج - اعظم من - د ز - فزاوية - ا - اعظم
 من زاوية - ه - لانها ان لم تكن اعظم منها فاما ان يساويها ويلزم تساوي
 ب ج - د ز - واما ان يكون اصغر منها ويلزم ان يكون - ب ج - اصغر
 من - د ز - هذا خلف فاذا الحكم ثابت لكن هذا البيان لا يناسب كلام
 مانالاوس لانه لا يستعمل الخلف .

(ك) كل مثلثين يساوي ضلع من احدهما ضلعا من الآخر وكانت
 احدي الزاويتين اللتين تليان ذلك الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها والاخرى
 اصغر والزاويتان الباقيتان اذا جمعتا ليستا باصغر من قائمتين فان الاضلاع التي
 توتر الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم من نظائرها من الآخر فليكن المثلثان
 ا ب ج د - ه ز - وليكن - ا ج - مساويا - لد ز - وزاوية - ا - اعظم من
 زاوية - د - وزاوية - ج - اصغر من زاوية - ز - وليس مجموع زاويتي
 ب ه - باصغر من قائمتين .

نقول فضلع - ب ج - اطول من ضلع - ه ز - وضلع - ه د - اطول
 من ضلع - ا ب - ونعمل على نقطة - ا - من قوس - ا ج - زاوية - ج ا
 ح - مثل زاوية - د - ثم اما ان نعمل على نقطة - ج - منها زاوية - ا ج
 ح - مثل زاوية - ز - ولتلاق الضلعان على - ح - وتكون زاوية - ح - مثل
 زاوية - ه - وكل ضلع مثل نظيره او تفصل من - ا ح - مثل - د ه - ونرسم
 قوس - ح ج - من عظمة ثم تمر بنقطتي - ج ح - فيكون مثلث - ج ح ا
 كمثلاث - ز ه د - ولير بنقطتي - ب ح - قوس من العظام فلان زاويتي
 ب ه - بل زاويتي - ا ب ج - ا ح ج - ليستا اصغر من قائمتين يجب ان يكون
 مجموعهما اعظم من كل واحد من زاويتي - ا ب ح - ج ح ب - واذا
 القينا من زاويتي - ا ب ج - ا ح ج - ومن زاوية - ا ب ح - زاوية

در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری



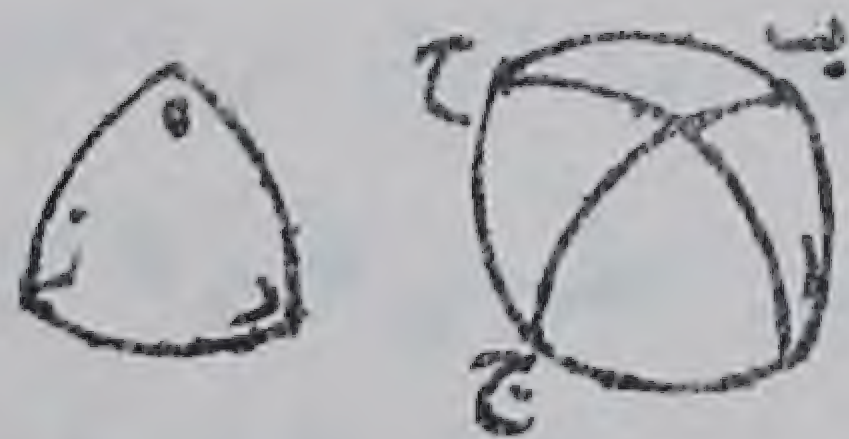
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری

در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری

نصف اول کتاب

در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری
در این کتاب آمده است که در سال ۱۲۰۰ هجری قمری

۲۸



کتاب مانا لاوس ص ۲۸

اب ج - المشتركة بقيت زاوية - ا ح ج - اعظم من زاوية - ج ب ح -
وتكون زاوية - ج ح ب - اعظم كثيرا من زاوية - ج ب ح - فيكون
ضلع - ب ج - اطول من ضلع - ح ج - اعنى ضلع - ه ز - وبمثله تبين ان
ضلع - ا ح - اعنى - د ه - اطول من ضلع - ا ب - وذلك ما اردناه (١) .
اقول لا يمكن ان يكون قوس - ب ح - على تقويس - ا ب - لان
ذلك يقتضى ان يكون - ا ح - نصف عظيمة ولا يتألف المثلثات الا من
اضلاع اصغر من الانصاف ولا على تقويس مخالف لتقويس - ا ب - فاذا يجب
لذلك ان تكون زاوية - ا ب ح - اصغر من قائمتين .

وقد فهم جماعة مثل الماهاني والهروى وغيرهما من قوله - الزاويتان
الباقيتان ليستا اصغر من قائمتين - وجوب كون كل واحدة منهما ليست اصغر
من قائمة فبينوا المطلوب بان قالوا لما لم تكن زاوية - ا ب ج - اصغر من قائمة
كانت زاوية - ا ب ح - اعظم من قائمة وكانت زاوية - ب ح ا - اصغر
منها لتكون زاوية - ا ح ج - ايضا ليست باصغر من قائمة فتكون زاوية
ا ب ح - اعظم من زاوية - ا ح ب - وضلع - ا ح - اطول من ضلع - ب ا
وكذلك فى الضلعين الآخرين .

وحكمهم هذا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي
ب . ه - ان كانت حادة والاخرى منفرجة ولم يكن مجموعهما اقل من قائمتين
صدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه .

(كج) كل مثلث تساوى احدى زاويتيها زاويتيها الباقيتين فاذا انصف الضلع
الذى يوتر تلك الزاوية وانخرج قوس من العظام يمر بتلك الزاوية وبالنقطة
الحادثة من النصف كانت تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت تلك
الزاوية اعظم من الباقيتين كانت تلك القوس اصغر من نصف وترها وان
كانت اصغر منهما كانت القوس اعظم .

وبالجملة ان لم تكن تلك الزاوية اعظم من قائمة كانت تلك القوس

اعظم من وترها فليكن المثلث - ا ب ج - ولتكن زاوية - ب - مساوية لزاويتي
 ا ج - اولا وننصف - ا ج - على - د - ونخرج - ب د - من العظام
 ونقول - فب د - يساوي - ا د - فننصف - ب ج - على - ه - ونخرج
 ه د - من العظام ونجعل - د ز - مثل - ه د - ونخرج - ا ز - من العظام الى ان
 يلتقي - ب ج - على - ح - فلأن - ه د - مثل - د ز - و - ج د - مثل - د ا
 وزاويتا - ه د ج - ا د ز - متساويتان يكون - ه ج - بل - ه ب - مثل - ز ا
 وزاوية - ز ا د - مثل زاوية - ه ج د - ونجعل زاوية - ب ا د - مشتركة
 فتكون زاوية - ز ا ب - مساوية لزاويتي - ب ج د - ب ا د - اعني زاوية
 ا ب ج - ولتساويها يكون - ح ا - ح ب - متساويين وكانت - ا ز - ب ه
 متساويتين فيبقى - ز ح - ه ح - متساويين وتكون زاويتا - ح ز ه - ح ه ز
 متساويتين وتبقى زاوية - ا ز د - مثل زاوية - ب د ه - وكانت زاوية - ا ز د -
 مثل زاوية - ج ه د - فزاويتا - ب ه د - ج ه د - متساويتان وكانت - ب ه
 ج ه متساويتين - و - ه د - مشتركة - فب د - لتساوي - د ج - اعني - ا د
 ثم لتكن زاوية - ب - اعظم من زاويتي - ا - ج - .

١٠

١٥

٢٠

نقول - فب د - اصغر من - ا د - وذلك لان زاوية - ز ا د -
 اكبر من مثل زاوية - د ج ه - ونجعل زاوية - ب ا د - مشتركة فتكون زاوية
 ز ا ب - مثل زاويتي - د ج ه - د ا ب - وكانت زاوية - ا ب ج - اعظم منهما فزاوية
 ا ب ح - اعظم من زاوية - ب ا ح - فاح - اعظم من - ب ح - وكان
 ا ز مثل - ب ه - فيبقى - ز ح - اعظم من - ه ح - فزاوية - ز ه ح - اعظم
 من زاوية - ه ز ج - وتبقى زاوية - ا ز د - اعني زاوية - ج ه د - اعظم
 من زاوية ب ه د - وكانت - ج ه - مثل - ه ب - و - د ه - مشتركة فيكون
 ج د - اعظم من - ب د - فب د - اصغر من - ا د - وبمثل ذلك تبين ان
 زاوية - ب - اذا كانت اصغر من زاويتي - ا - ج - كانت - ب د - اعظم
 من - ا د - ثم لتكن زاوية - ب - ليست اعظم من قائمة .

۲۹



۳۰



کتاب مانا لوس ص ۲

نقول - فب د - ايضا اعظم من - ا د - وذلك لان زوايا كل مثلث
تكون اعظم من قائمتين فتكون زاويتا - ا ج - معا اعظم من زاوية - ب
فيكون لما بينا آنفا - ب د - اعظم من - ا د - وذلك ما اردناه (١) .
(كد) كل مثلث احدى زواياه ليست بأصغر من قائمة وكان كل واحد
من الضلعين المحيطين بها اصغر من ربع فكل واحد من زاويتي الباقيتين اصغر من
قائمة فليكن المثلث - ا ب ج - وزاوية - ب - منه ليست بأصغر من قائمة وكل
واحد من - ب ا - ب ج - اصغر من ربع .

نقول فكل واحدة من زاويتي - ا - ج - اصغر من قائمة فلنخرج
ب ا - ب ج - ونجعل - ب د - ب ه - ربعين ونخرج - د ه - من العظام
ولتكن زاوية - ب - اولا قائمة فيكون - د ه - ايضا ربعا وزوايا - ب د - د ه -
قوائم ونخرج - د ج - ه ا - فيكونان ربعين فزاوية - د ج ب - قائمة
وزاوية - ا ج ب - اصغر من قائمة وكذلك زاوية - ج ا ب - بمثل ذلك
وايضا لتكن زاوية - ب - اكبر من قائمة فيكون - د ه - اعظم من ربع
ونفصل - د ز - ه ح - ربعين ولكون - د ه - ما را بقطب - ب ه - اذ كانت
زاوية - ه - قائمة و - ه ح - ربعا - فح - قطب - ب ه - وكذلك - ز
قطب - ب د - فح ج - ربع وزاوية - ح ج ب - قائمة فزاوية - ا ج ب
اصغر من قائمة وكذلك زاوية - ج ا ب - وذلك ما اردناه (٢) .

اقول وهذا الشكل ليس بمبنى على ما يتقدمه من هذا الكتاب .

(كه) كل مثلث احدى زواياه ليست اصغر من قائمة وكان الضلع الذي
يوترها اقل من ربع وكذلك ضلع آخر منه فان الضلع الباقي يكون ايضا اقل
من ربع وكل واحدة من الزاويتين الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث - ا ب
ج - وزاوية - ا - ليست بأصغر من قائمة وكل واحد من - ا ب - ب ج -
اقل من ربع .

نقول - فاج - ايضا اقل من ربع وكل واحدة من زاويتي - ب - ج -
اصغر من قائمة فانخرج - ب ا - ب ج - الى ان يصير - ب د - ب ه - ربعين
ونرسم - د ه - من العظام - فب - قطبها ونخرج - اج - د ه - الى ان يتلاقيا
على - ح - ولتكن زاوية - ب اج - اولا اعظم من قائمة ونعمل زاوية
- ب از - القائمة وليلق - اح - د ز - على - ز - - فز - قطب - ب د -
ونخرج - ب ز - من العظام - فاب ز - قائمة - فاب ج - اصغر من قائمة
ولان - ه ح - على زاوية قائمة من عظمة - ب ه - وهي اصغر من ربع
يكون - ه ح - اصغر من - ج ح - فزاوية - ه ج ح - اعنى زاوية - اج ب
اصغر من قائمة فاذا كل واحدة من زاويتي - ب - ج - اصغر من قائمة وايضا
لان - ا د - على زاوية قائمة من عظمة - ز د - واقل من ربع يكون - اح -
اصغر من - از - و - از - ربع - فاج - اصغر كثيرا من ربع ثم لتكن زاوية
ب اج - قائمة وحينئذ يكون - ح - قطب دائرة - ا د - فاح - ربعا فيكون
اح - اقل من ربع وتكون كل واحدة من زاويتي - ب - ج - اصغر من
قائمة وذلك ما اردناه (١) .

اقول وبوجه آخر زاوية - ب اج - ان كانت قائمة كان - ح -
قطب - ب ا - و - ح ا - ربعا - فبج ا - اقل من ربع وبالشكل المتقدم يتم
المطلوب وان كانت اكبر من قائمة كان القطب - ز - وفي مثلث - د اح -
زاوية - د - قائمة وكل واحد من - د ا - د ح - اقل من الربع فبالشكل
المتقدم تكون زاوية - اح د - حادة وزاوية - اح ز - منفرجة - فاح -
اصغر من - اب - الربع - فاج - اقل منه بكثير .

(كو) القوس الواصلة من العظام بين نصفى ضامى كل مثلث فهى اعظم من
نصف الضامع الباقي فليكن المثلث - اب ج - ولننصف - اب - ب ج - على
نقطتي - د - ه - ولنخرج بينهما قوس - د ه - من العظام .

۳۱



کتاب ماننا لاؤس ص ۲۰۰



۳۲۴



کتاب مانا لاؤس ص ۲۹

نقول فهي اعظم من نصف - ا ج - ونخرج - ه د - ونجعل - د ز -
 مثل - ه ز - ونخرج - ا ز - من العظام الى ان يلاقى - ج ب - على - ح -
 فلان - ه د - د ب - مثل - ا د - د ز - وزاوية - د - متساويتان يكون
 ا ز - مثل - ب ه - اعنى - ج ه - وزاوية - ا ب ج - الخارجة مثل زاوية - ح اب
 المقابلة لها فيكون - ا ح - ح ب - كنصف دائرة - فاح - ح ه - اعظم من نصف
 دائرة ونخرج - ا ه - من العظام فتكون زاوية - ا ه ج - الخارجة اصغر من
 زاوية - ه ا ز - وضلعا - ج ه - ه ا - مثل ضلعي - ز ا - ا ه - فيكون - ا ج -
 اصغر من - ز ه - فنصف - ز ه - اعنى - ه د - اعظم من نصف - ا ج - وذلك
 ما اردناه (١) .

(كز) كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة ووصل بين منتصفى
 الضلعين المحيطين بهما بقوس من العظام . فان كل واحدة من الزاويتين الحادتين
 من المثلث الحادث تكون اصغر من التى تليها من الزاويتين الباقيتين من المثلث
 الاول فليكن المثلث - ا ب ج - والزاوية التى ليست باصغر من قائمة - ب
 ولننصف - ب ا - ب ج - على - د ه - ونخرج - د ه - من العظام .

نقول فزاوية - ب د ه - اصغر من زاوية - ب ا ج - وزاوية
 ب ه د - اصغر من زاوية - ب ج ا - فلان كل واحدة من - ا ب - ب ج
 اصغر من نصف دائرة يكون كل واحد من انصافهما اصغر من ربع دائرة
 ولأن فى مثلث - ب د ه - كل واحد من - ب د - ب ه - اصغر من ربع
 وزاوية - ب - ليست باصغر من قائمة تكون كل واحدة من زاويتي - ب د ه
 ب ه د - اصغر من قائمة فان لم تكن كل واحدة من زاويتي - ا ج - اصغر
 من قائمة ثبت الحكم وان كانت احدهما مثلاً زاوية - ا - اصغر من قائمة
 فلننصف - ا ج - على - ز - ونخرج - د ز - د ج - من العظام ولان فى مثلثى
 د ه ب - د ه ج - د ه - مشترك و - ب ه - ه ج - متساويان وزاوية - ب ه د
 اصغر من زاوية - ج ه د - لكونها حادة يكون - ب د - اصغر من - د ج -

فاد - اصغر من - د ج - وزاوية - از د - اصغر من زاوية - ج زد - فزاوية
از د - تكون اصغر من قائمة ولكون كل واحدة من زاويتي - د از - د زا
اصغر من قائمة تكون القوس الخارجة من - د ا - الى - از - على قوائم واقعة
بين - از - وليكن هي - د ح - ويكون - د ح - اصغر من - د ا - و - ا د
اصغر من ربع - فد ح - اصغر من ربع ووتره اقصر خط يخرج من - د - الى
اج - وكان - د ه - اعظم من - از - فليكن - د ه - مثل - ا ط ونخرج - د
ط - من العظام فيكون - د ط - اعظم من - د ز - و - د ز - اعظم من - ب
ه - فد ط اعظم من - ب ه - ولان في مثلثي - ا د ط - ب د ه - ضلعي - د
ا - ا ط - مثل ضلعي - ب د - د ه - وقاعدة - د ط - اعظم من قاعدة - ب
ه - تكون زاوية - ب د ه - اصغر من زاوية - ب ا ج - وبمثل ذلك تبين
ان زاوية - ب ه د - اصغر من زاوية - ب ج ا - وذلك ما اردناه (١) .

اقول اذا لم تكن زاوية - ب - اصغر من قائمة وجب الحكم وان
كان اصغرا ممكن ولذلك قيد المثلث بهذه الصفة ومن قيده يكون زاوية - ب
اعظم من قائمة فقد جعل الحكم اخص مما يجب .

(كج) كل مثلث احدي زواياه ليست باصغر من قائمة وانخرجت قوسا ن
من العظام تمران بمنتصف الضلع الذي يوتر تلك الزاوية ومنتصفي الضلعين
المحيطين بها فان كل واحدة من الزاويتين الحادتين على منتصفي الضلعين
المحيطين على وضع تلك الزاوية يكون اصغر من تلك الزاوية فليكن المثلث
ا ب ج - والزاوية التي ليست باصغر من قائمة منه زاوية - ب ا ج - ولننصف
اضلاعه على نقط - د ه ز - ولنخرج - د ه د - ه ز - من العظام .

نقول فكل واحدة من زاويتي - ه د ب - ه ز ج - اصغر من زاوية
ب ا ج - وذلك لان زاوية - ب ا ج - ان كانت قائمة وكان زوايا كل
مثلث اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان اعظم منها فكذلك اذا اخرجنا
ا ه - من العظام كان اعظم من - ب ه - التي هي نصف - ب ج - وبصير في مثلثي





- ا د ه - ب د ه - ضلعا - ا د - ب د - متساویین - و - د ه - مشترکا - واح -
 اعظم من - ب ه - فتکون زاویه - ا د ه - اعظم من زاویه - ب د ه - فراویه
 ب د ه - اصغر من قائمة فهي اذا اصغر من زاویه - ب ا ج - وبمثل ذلك
 تكون زاویه - ه ز ج - ايضا اصغر من زاویه - ب ا ج - وان كانت
 زاویه - ب ا ج - اعظم من قائمة فراویه - ب د ه - ان لم يكن اعظم من قائمة
 ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قائمة كان في مثلثي - ا د ه - ب د ه -
 ضلعا - ا د - د ب - متساویین - و - د ه - مشترکا وزاویه - ا د ه - اصغر
 من زاویه - ب د ه - ويكون لذلك - ا ه - اصغر من - ه ب - اعنى من
 ه ج - وفي مثلثي - ا ز ه - ج ز ه - يكون ضلعا - ا ز - ج ز - متساویین
 وزه - مشترکا وضلع - ا ه - اصغر من ضلع - ج ه - فتكون زاویه - ا ز ه - اصغر
 من زاویه - ج ز ه - فتكون زاویه - ج ز ه - اعظم من قائمة وكانت
 قوسا - ه ج - ج ز - اقل من ربعين فتكون لذلك زاویه - ه ج ز - اصغر
 من قائمة ولتقم قوسا - ج ح - ا ج - على قوس - ا ج - على قوائم فليتلاقيا على
 ح - فح - قطب - ا ج - ونخرج - د ج - من العظام وليلق - ا ج - على - نقطتي
 ط ك - في الجهتين - فح ط - ربع - و - ط د - اقل منه ولكون - د ط - عمودا
 على - ط ا ك - وهو قصر من - د ك - يكون وتر - د ط - اقصر خط يخرج من
 د - الى قوس - ط ا ك - والا قرب اليه اقصر من الابدو - د ه - اقل من
 الربع الكون كل واحد من - د ب - ب ه - اقل من الربع وزاویه - ب د
 ه - اعظم من قائمة - و - ا ك - اعظم من الربع - ف ه د - اصغر من - ا ك - و - د ه
 اعظم من - ا ز - وليكن - ا ل - مثل - د ه - ونخرج - د ز - د ل - من
 العظام - فد ز - اصغر من - د ل - وكان اعظم من - ب ه - فد ل - اعظم
 كثيرا من - ب ه - وفي مثلثي - ا د ل - د ب ه - ضلعا - د ا - ا ل -
 مساویان لضلعي - ب د - د ه - و - د ل - اعظم من - ب ه - فلذلك تكون
 زاویه - ز د ه - (۱) اصغر من زاویه - ب ا ج .

وبمثل ذلك تبين ان زاوية - ه ز ج - ايضا اصغر من زاوية - ب

اج - وذلك ما اردناه (١).

(كط) كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزوايه رأسه نصف دائرة

وانخرج قوس من العظام من زاوية رأسه الى قاعدته فتلك القوس ان نصفت

القاعدة نصفت زاوية رأسه وان نصفت الزاوية نصفت القاعدة وتكون

تلك القوس ربعا فليكن المثلث - ا ب ج - وليكن مجموع - ا ب - ب ج -

نصف دائرة وانخرج - ب د - الى - د - من - ا ج - نقول فان كان - ا د -

مساويا لد ج - كانت زاوية - ا ب د - مساوية لزاوية - د ب ج - وان كانت

الزاويتان متساويتين كان - ا د - مساويا - لد ج - ويكون - ب د - في

الحالتين ربعا فلنخرج - ب ا - ب د - ب ج - الى ان يلتقى على - ه - ولتكن

الزاويتان اولاً متساويتين ولكون - ا ب - ب ج - نصف دائرة تكون

زاوية - ا ج ه - كزاوية - ج ا ب - وزاوية - ا ج ب - كزاوية - ج ا ه -

واذا القينا من - ا ب - ب ج - ومن - ب ج ه - المتساويين - ب ج -

المشترك بقي - ا ب - مساويا - لـ ب ج ه - وكذلك - ب ج - له ا - ولكون

زاويتي - ا ب د - د ب ج - متساويتين تكون الزوايا التي عند - ب ه -

متساوية ولأن في مثلثي - ا ب د - د ج ه - زاويتي - ا ب - ب - مساويتين لزاويتي

ج ه - ه - وضع - ا ب مساويا لـ ب ج ه - يكون - ا د - مساويا - لد ج - وب

د - مساويا - لد ه - فب د - ربع وايضا ان كان - ا د - مساويا - لد ج -

وكان - ا ب - مساويا - لـ ب ج ه - وزاويتا - ا ج متساويتين كانت زاوية

ا ب د - كزاوية - ج ه د - اعني زاوية - ج ب د - وضع - ب د -

مساويا لـ ب ج ه - وذلك ما اردناه (٢).

اقول وان كان الضلعان مختلفين ومجموعهما نصف دائرة والقوس المخرج

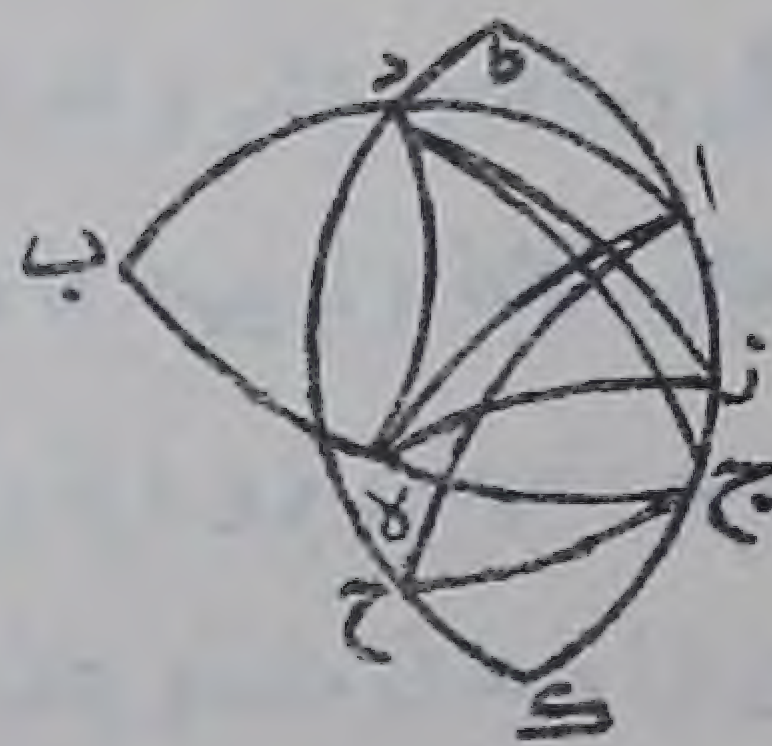
من الرأس الى القاعدة ربع فهو قد نصفت زاوية الرأس وذلك لأن - ا ب -

(١) الشكل الرابع والثلاثون - ٣٤ (٢) الشكل الخامس والثلاثون - ٣٥ -

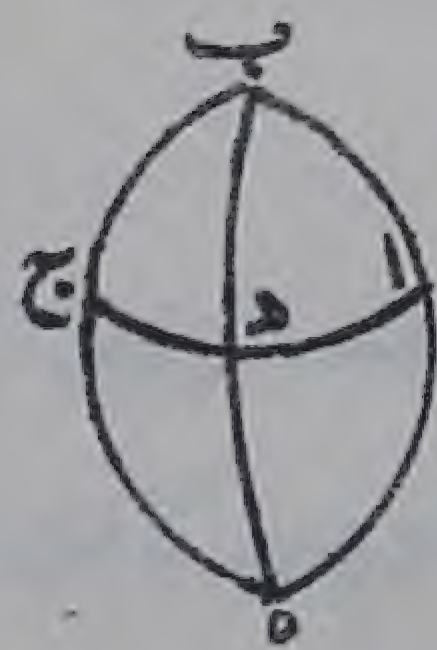
ب ج

(٤)

۳۲



۳۵



17



18



تجدید کائنات

ب ج - اذا كانا مختلفين يكون (١) - ب - قطبا - لا ج - وليكونها نصف دائرة يكون في مثلثي - د اب - د ج ه - زاويتا - د اب - د ج ه - متساويتين وكذلك زاويتا - د - المتقابلتان ويكون - د ب - الربع مساويا - لده - تمامه من النصف وكذلك - اب - ج ه - لكون كل واحد منهما تمام قوس ب ج - الى النصف فتكون زاوية - اب د - مساوية لزاوية - ج ه د - اعني زاوية - ج ب د - لما تبين في الشكل السادس عشر وقد استعمل ما لانا وس هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثالثة ولم يبينه ها هنا .

(ل) كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزوايه رأسه نصف دائرة وفصلت من زاوية رأسه عن الجنبتين زاويتان متساويتان بقوسين من العظام تخرجان من زاوية رأسه الى قاعدته كان ما يفصله القوسان من القاعدة متساويين ومجموع القوسين ايضا نصف دائرة وبالعكس في الزاويتين والقوسين فليكن المثلث - اب ج - وليكن قوسا - اب - ب ج - نصف دائرة وانفصل من زاوية - ب - زاويتا - اب د - ج ب ه - بقوسين ب د - ب ه - من العظام .

نقول فان كانت الزاويتان متساويتين كان قوسا - اد - ج ه - متساويتين وان كانت القوسان متساويتين كانت الزاويتان متساويتين وفي الحالتين يكون مجموع - د ب - ب ه - كنصف دائرة فلنخرج القسي اللازمة الخارجة من - ب - الى ان يلتقيا الى نقطة - ز - فيكون لكون اب - ب ج - نصف دائرة زاويتا - اج ب - ج از - متساويتين - وج ب مساويا - لاز - فان كانت زاوية - ج ب ه - مساوية لزاوية - اب د - المتساوية لزاوية - اد ز - كانت زاويتا - ج ب ه - اد ز - ايضا متساويتين فيكون - ج ه - مساويا - لاد - وهو المطلوب و - د ز - لب ه - وان كان ج ه - مساويا - لاد - كانت زاوية - ج ب ه - مساوية لزاوية - از د - اعني زاوية - اب د - وهو المطلوب - وه ب - مثل - زد - ونجعل - د ب

مشتراكا فيكون جميع - ه ب - ب د - مساويا لجميع - ب د ز - اعني لنصف دائرة وذلك ما اردناه (١) .

(لا) وايضا فان كانت القوسان الخارجتان من زاوية الرأس الى القاعدة في المثلث المذكور في الشكل المتقدم معا مثل نصف دائرة (ولم تكونا متساويتين - ٢) وكانتا مختلفتين كانت الزاويتان المفصولتان متساويتين والقوسان المفصولتان من القاعدة متساويتين .

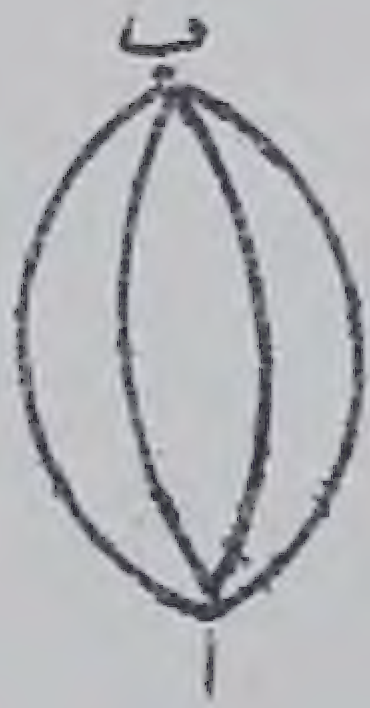
ونعيد الشكل المتقدم فيكون لكون - اب - ب ج - معا نصف دائرة زاويتا - ب ا ج - ا ج ز - متساويتين - واب - ج ز - متساويان ولكون - د ب - ب ه - معا نصف دائرة زاويتا - ا د ب - د ه ب - اعني ج ه ز - متساويتين - ود ب - ه ز - ايضا متساويان ففي مثلثي - اب د -

زه ج - زاويتان متساويتان لزاويتين وضلعان يوتران الاولين متساويين لضلعين يوتران الاخيرين وليس - ب - قطبا - لا ج - لكون - اب - ب ج - غير متساويين فاذا - اد - يساوي - ج ه - وزاوية - اب د - تساوي زاوية - ج ز ه - اعني زاوية - ج ه ب - وذلك ما اردناه (٣) .

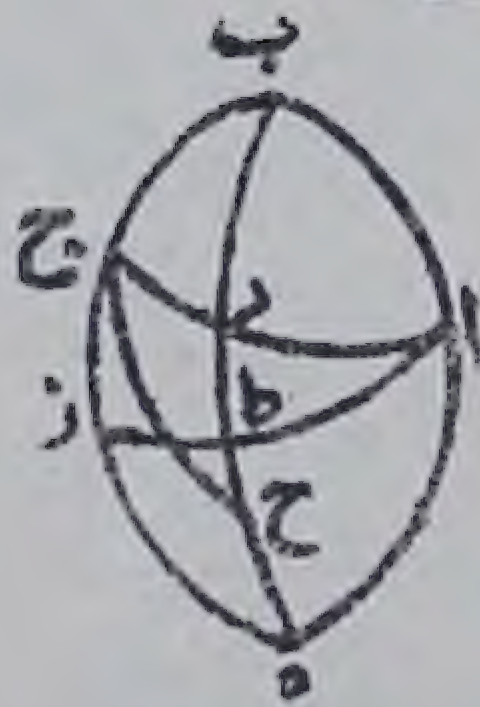
(لب) كل مثلث يكون ضلعاؤه المحيطان بزاوية رأسه اصغر من نصف دائرة وانخرج قوس من العظام من زاوية رأسه الى قاعدته فهي ان نصفت الزاوية او القاعدة كانت اقل من ربع فليكن المثلث - اب ج - والقوس - ب د - نقول فان كانت اولا زاوية - اب د - مثل زاوية - ج ب د - كان - ب د - اصغر من ربع وذلك لأننا نخرج القسي الثلاثة الخارجة من - ب - الى ان يلتقي على - ه - فلان - اب - ب ج - اصغر من نصف - وب ج ه - نصف - فاب اصغر من - ج ه - وليكن - اب - مثل - ه ز - ونخرج - از - من العظام فلأن - اب - ب ز - معا كنصف دائرة - و - ب ط - قد نصف زاوية اب ز - يكون - ب ط - ربعا - فب د - اصغر من ربع وايضا ان كانت

(١) الشكل السادس والثلاثون - ٣٦ (٢) من صف (٣) الشكل السابع

۳۷



۳۸



کتاب مانا لاؤس ص ۳۷

۳۸۴



کتاب مانا لاؤس مره ۳

قوس - ا د - مثل قوس - د ج - كان - ب د - ايضا اصغر من ربع وذلك
لأن - ا ب - ب ج - لما كانتا معا اقل من نصف دائرة كانت زاوية - ا ج ه -
اعظم من زاوية ج ا ب - ونعمل زاوية - ا ج ح - مثل زاوية - ج ا ب -
وليلق - ج ح - ب د - على - ح - فيكون لتساوي زاويتي - د ا ب - د ج ح -
وتساوي زاويتي - د - و تساوي ضلعي - ا د - د ج - بينهما - ب د - مثل
- د ح - و - ب ح - اقل من نصف دائرة لأن - ب ه - نصف دائرة
فب د - اقل من ربع وذلك ما اردناه (١).

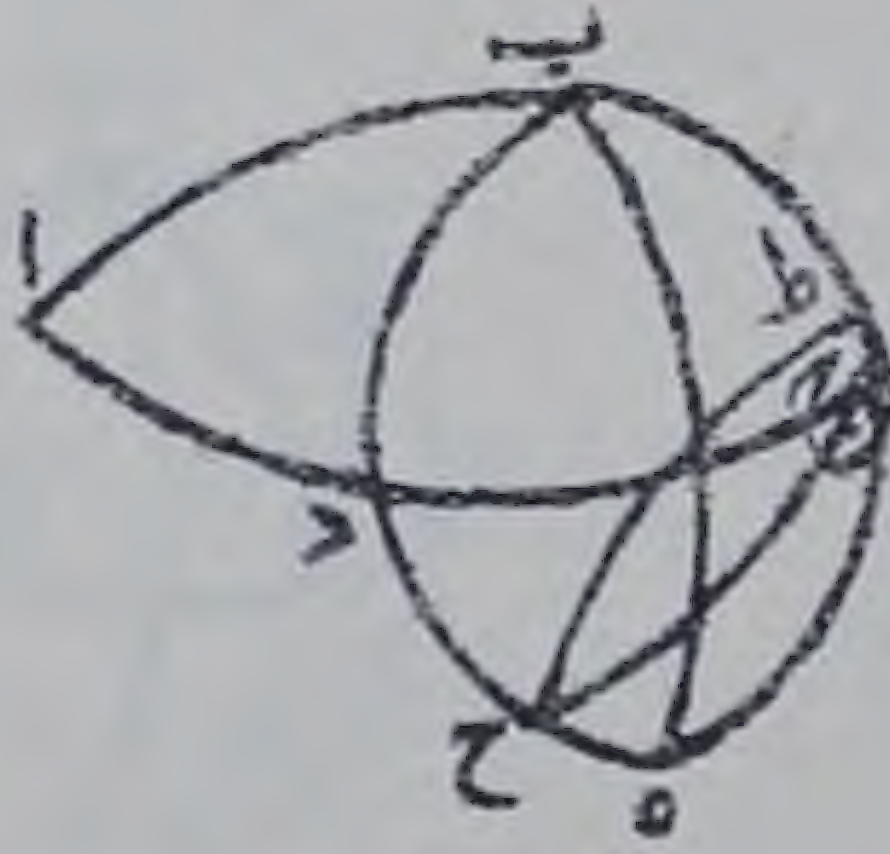
(لج) كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف
دائرة وكان غير متساويين واخرج من زاوية رأسه الى قاعدته قوس من
العظام فان كانت القوس تنصف الزاوية كان اعظم قسي القاعدة يلي اعظم الضلعين
وان كانت تنصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين فليكن
المثلث - ا ب ج - وليكن - ا ب - ب ج - معا اصغر من نصف دائرة
وب ج - اعظم من - ا ب - ولنخرج - ب د - من العظام ولننصف اولا
زاوية - ا ب ج - بها - نقول فبج د - الذي يلي - ب ج - اعظم من - د ا - فلنفصل من
ب ج - ب ه - مثل - ب ا - ونخرج - د ه - من العظام فيكون - ا د
متساويا - لد ه - وزاوية - ب ه د - مساوية لزاوية - ب ا د - وكانت
زاويتا - ب ا ج - ب ج ا - اصغر من قائمتين لكون - ا ب - ب ج - اصغر
من نصف دائرة فتكون زاويتا - ب ه د - ب ج د - اصغر من قائمتين
و - ب ه د - د ه ج - مثل قائمتين فزاوية - د ه ج - اعظم من زاوية - د ج ه
فبج د - اعظم من - ه د - اعني من - د ا - وايضا لننصف قاعدة - ج ا - على
د - نقول فزاوية - ا ب د - التي تلي - ب ا - اعظم من زاوية - ج ب د
ونفصل من - ب ج - ب ه - مثل - ب ا - ونخرج - ه ا - من العظام
فزاويتا - ب ج ا - ب ا ج - اصغر من قائمتين وزاويتا - ب ه ا - ب ا ه
متساويتان فلذلك تكون زوايا - ب ه ا - ه ا ج - ه ج ا - الثلاث

اصغر من قائمتين ولكن زاويتا - ب ه ا - ا ه ج - مثل قائمتين فزاوية - ا ه ج
اعظم من زاويتي - ه ا ج - ه ج ا - فلذلك - ه د - اصغر من - د ا
وكان - ه ب - مثل - ب ا - و - ب د - مشترك فاذا زاوية - ا ب د - اعظم
من زاوية - ه ب د - وذلك ما اردناه (١) .

اقول وتبين من ذلك اذا رسمت قسي - ب ج - ب د - ب ا - انصافا
ان القوس المخرجة من الرأس في كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية
رأسه اعظم من نصف دائرة والضلعان مختلفان ان نصفت الزاوية كان اعظم
قسي القاعدة يلي اصغر الضلعين وان نصفت القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي
اعظم الضلعين .

(لد) ونقول ايضا في المثلث المتقدم ان كانت القوس المخرجة من الرأس
الى القاعدة بنصف زاوية الرأس او بنصف القاعدة كان الضلعان المحيطان
بالزاوية اعظم من ضعف تلك القوس ولنعد مثلث - ا ب ج - مع قوس
ب د - ولننصف زاوية - ب ا د - قوس - ا ج - بها - نقول فقوسا - ا ب
ب ج - اعظم من ضعف - ب د - وليكن اولا بنصف - ا ج - ونخرج
ب د - د ج - الى ان يلتقيا على - ه - وقد بينا ان - ب د - اصغر من ربع
دائرة فنفصل من - د ه - مثل - ب د - وليكن - د ح - ونخرج - ج ح -
من العظام فلأن - ج د - د ح - مثل - ا د - د ب - وزاويتا - د -
متساويتان يكون - ج ح - د ح - مثل - ا ب - ونجعل - ب ج - مشترك فيكون
ب ج - ج ح - معا مثل - ا ب - ب ج - معا و - ب ج - ج ح - اعظم
من - ب ح - اعني ضعف - ب د - فاب - ب ج - اعظم من ضعف - ب د .
وايضا ليكن - ب د - ينصف زاوية - ب - وقد بينا ان - ج د
يكون اعظم من - د ا - ونجعل - د ز - مثل - د ا - ونخرج قوسي - ب ز ه
ح ز ط - من العظام فلان - ز د - د ح - مثل - ا د - د ب - وزاويتا

۳۹



کتاب ما نالاولوس ص ۳۶

۲۰



کتاب ما نالاولی ص ۳

د - متساويتان يكون - ا ب - مثل - ز ح - و زاوية - ب ا د - مثل زاوية
 ح ز د - وكانت زاوية - ب ا د - اعظم من زاوية - ب ج د - فزاوية - ح
 ز د - اعنى زاوية - ج ز ط - اعظم من زاوية - ب ج د - فزاوية - ح
 ز ب - اعظم كثيرا من زاوية - ب ج ز - فب ج - اعظم من - ب ز - و
 ح ز - ز ب - اعظم من - ب ح - فح ز - ب ج - اعنى - ا ب - ب ج
 اعظم من - ب ح - الذى هو ضعف - ب د - وذلك ما اردناه (١).

(له) كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من
 نصف دائرة واحد الضلعين اعظم من الآخر وقد اخرج من زاوية الرأس
 الى القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف الضلعين وقسمت القاعدة
 والزاوية كان القسم الاعظم من قسمي التقاعدة والزاوية معا اللذان
 يليان الضلع الاصغر فليكن المثلث - ا ب ج - و - ب ا - اعظم من - ب ج
 وهما معا اصغر من نصف دائرة والقوس الخارجة - ب د - وهو - مساو
 لنصف مجموع - ا ب - ب ج - نقول - فاد - اعظم من - د ج - وزاوية
 ا ب د - اعظم من زاوية - د ب ج - فلنخرج - ب د - ونجعل - د ه
 مثل - د ب - ونخرج - ا ه - من العظام - فه ا - ا ب - اعظم من - ب ه
 و - ب ه - مثل - ا ب - ب ج - فه ا - ا ب - اعظم من - ب ا - ب ج -
 ويلقى - ا ب - المشتركة يبقى - ه ا - اعظم من - ب ج - و - ب ج - اعظم
 من - ب ا - فه ا - اعظم من نصف - ا ب - الذى هو - ب د - بل
 د ه - فب ج - اعظم من - د ه - واصغر من - ه د - فقديمكن ان نخرج من
 ه - مثل - ب ج - الى نقطة بين - د - ا - وليكن - ز ه - ونخرجها الى - ح
 من - ا ب - ونخرج - ب ز - من العظام - فب ز - ز ه - اعظم من - ب د ه
 المساوى - لا ب - ب ج - فب ز - ز ه - اعظم من - ا ب - ب ج - ونلقى
 ز ه - ب ج - المتساويين - فب ز - اعظم من - ب ا - وزاوية - ب ا ز -
 اعظم من زاوية - ب ز ا - فهى بكثير اعظم من زاوية - ح ز ا - اعنى زاوية

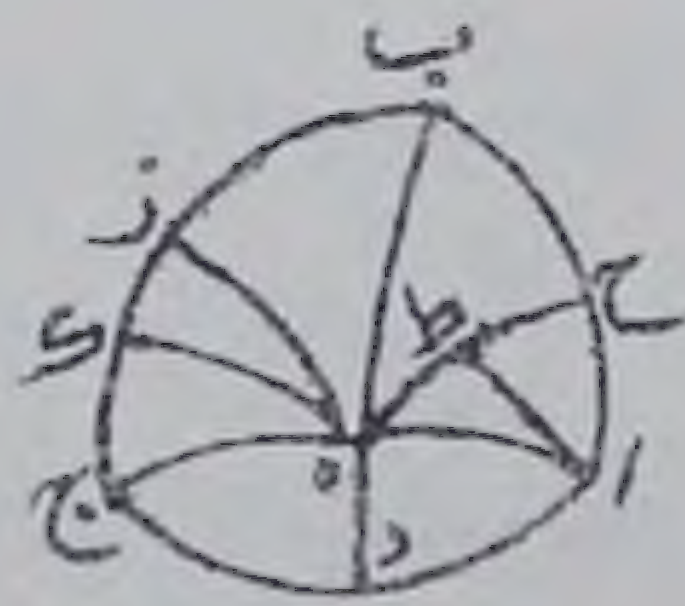
ه زد - فزاوية - ب ا د - اعظم من زاوية - ه زد - ونجعل زاوية - ب ج ا - مشتركة فزاويتا - ب ج ا - ب ا ج - اللتان هما اصغر من قائمتين اعظم من زاويتي - ه زد - ب ج ا - فهما ايضا اصغر من قائمتين ولان في مثلثي - ب ج د د ز ه - زاويتي د - مساويتان وكذلك ضلعا - ب ج - ز ه - وضلعا - ب د - د ه - والزاويتان الباقيتان ليستا قائمتين فقوس - ج د - مثل - د ز - وزاوية ج ب د - مثل زاوية - د ه ز - و - ا د - اعظم من - د ز - فهو اعظم من ج د - وذلك احد المطالب .

وايضا قوس - ب ج - مثل قوس - ز ه - فح ه - اعظم من - ب ج - وهو اعظم من - ب ا - فح ه - اعظم من - ب ا - واعظم كثيرا من - ب ح - فزاوية - ح ب ه - اعظم من زاوية - ح ه ب - اعني - د ب ج - فاذا زاوية - ا ب د - اعظم من زاوية - د ب ج - وذلك ما اردناه (١) .

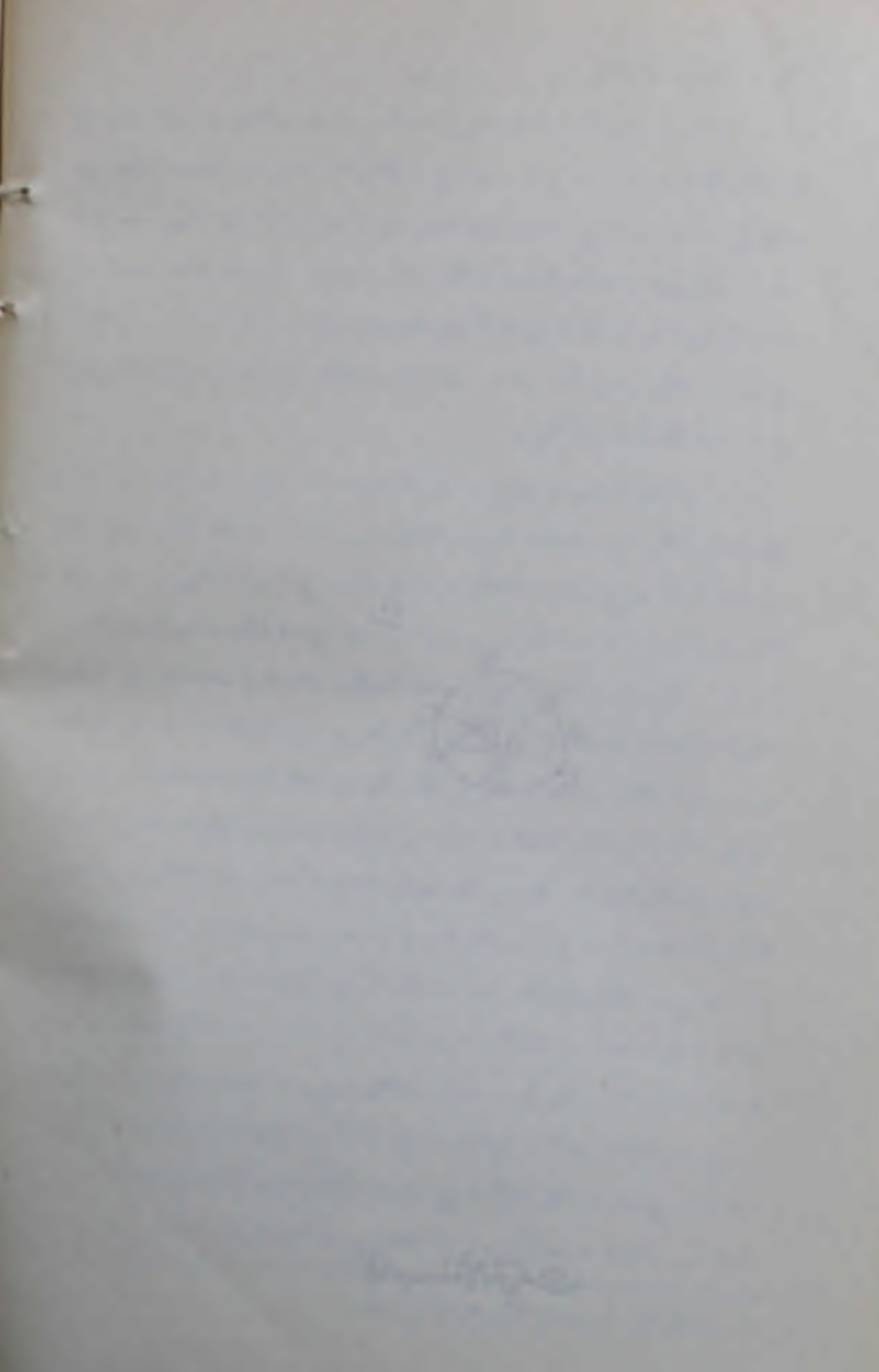
(لو) كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف عظمية واحد ضلعيه اعظم من الآخر وقد اخرج من زاوية الرأس الى القاعدة قوس من العظام منصفها واعلم على تلك القوس نقطة كيف وقعت واخرج من طرفي القاعدة الى تلك النقطة قوسان من العظام فحدثت زاويتان داخل المثلث بينهما وبين الضلعين المذكورين فان التي تلي الضلع الاصغر منهما اعظم من الاخرى فليكن المثلث - ا ب ج - وليكن مجموع - ا ب - ب ج - اصغر من نصف عظمية و - ب ج - اعظمها والقوس المنصفة - لا ج - على - د ه - قوس - ب د - ولنعلم على - ب د - نقطة - ه - ولنخرج - ا ه ج ه - من العظام نقول فزاوية - ب ا ه - التي تلي - ب ا - اعظم من زاوية - ب ج ه - التي تلي ب ج - ولان - ب د - نصف - ا ج - تكون زاوية - ا ب د - اعظم من زاوية - ج ب د - فزاوية - ج ب ه - اصغر من قائمة وزاوية - ا ج ب اصغر من زاوية - ب ا ج - وهما اصغر من قائمتين فزاوية - ب ج د - اصغر

(١) الشكل الرابع والاربعون - ٤١ .

۲۱



کتاب ما نالاوس ص ۳



من قائمة وزاوية - ب ج ه - اصغر كثيرا من قائمة والقوس المخرجة من
 ه - الى ب ج - على قوائم من غير ان يقطع ضلعي - اب - اج - يكون
 اصغر من كل واحدة من - ه ج - ه ب - بل من ربع لان - ه ب - اصغر
 من - د ب - التي هي اصغر من ربع فهي لا محالة تقع بين نقطتي - ب - ج
 وليكن - ه ز - والمخرجة من - ه - الى - اب - على قوائم اما ان يقع بين - ا
 ب - اولايقع كذلك فليقع بينهما اولامثل - ه ح - فزاويتا - ب ح ه - ب ز ه
 قائمتان وزاوية - ح ب ه - اعظم من زاوية - ه ب ز - و - ب ه - مشترك
 فح - ه - اعظم من - ه ز - على ما سبقيناه وايكن - ح ط - مثل - ه ز - ونخرج
 ا ط - من العظام ولان - اب - اصغر من - ب ج - ومجموعهما اصغر من
 نصف دائرة يكون - اب - اقصر من ربع - و - اح - اقصر من ربع وكذلك
 ح ط - المشارك (١) - له ز - فاط - الموتره للقائمة اعظم من - اح - ومن
 ط ح - و - اه - اطول من - ا ط - ويكون - ب د - د ج - مساويين - لب
 د - د ا - و - ب ج - اعظم من - ب ا - تكون زاوية - ب د ج - اعظم من
 زاوية - ب د ا - و - ه ج - اعظم من - ه ا - بل من - ا ط - فاط - اعظم
 من - ح ط - اعنى - ه ز - واصغر من - ه ج - ويمكن ان يخرج من - ه -
 الى - ب ج - قوس مثل - ا ط - وليكن - ه ك - مثل - ا ط - ففي مثلثي
 اح ط - ه ك ز - ضلعا - ا ط - ح ك - مساويان لضلعي - ك ه - ز ه -
 وزاويتا - ز ح - قائمتان وكل واحدة من - ح ط - ز ه - اقصر من الربع
 تكون زاويتا - ح ا ط - ز ك ه - متساويتين وزاوية - ح اه - اعظم من
 زاوية - ح ا ط - وزاوية - ز ك ه - اعظم من زاوية - ك ج ه - لان مجموع
 ضلعي - ك ه - ه ج - من مثلث - ج ه ك - اصغر من نصف عظمة فاذا زاوية
 ح اه - اعظم من زاوية - ك ج ه - وهو المطلوب .

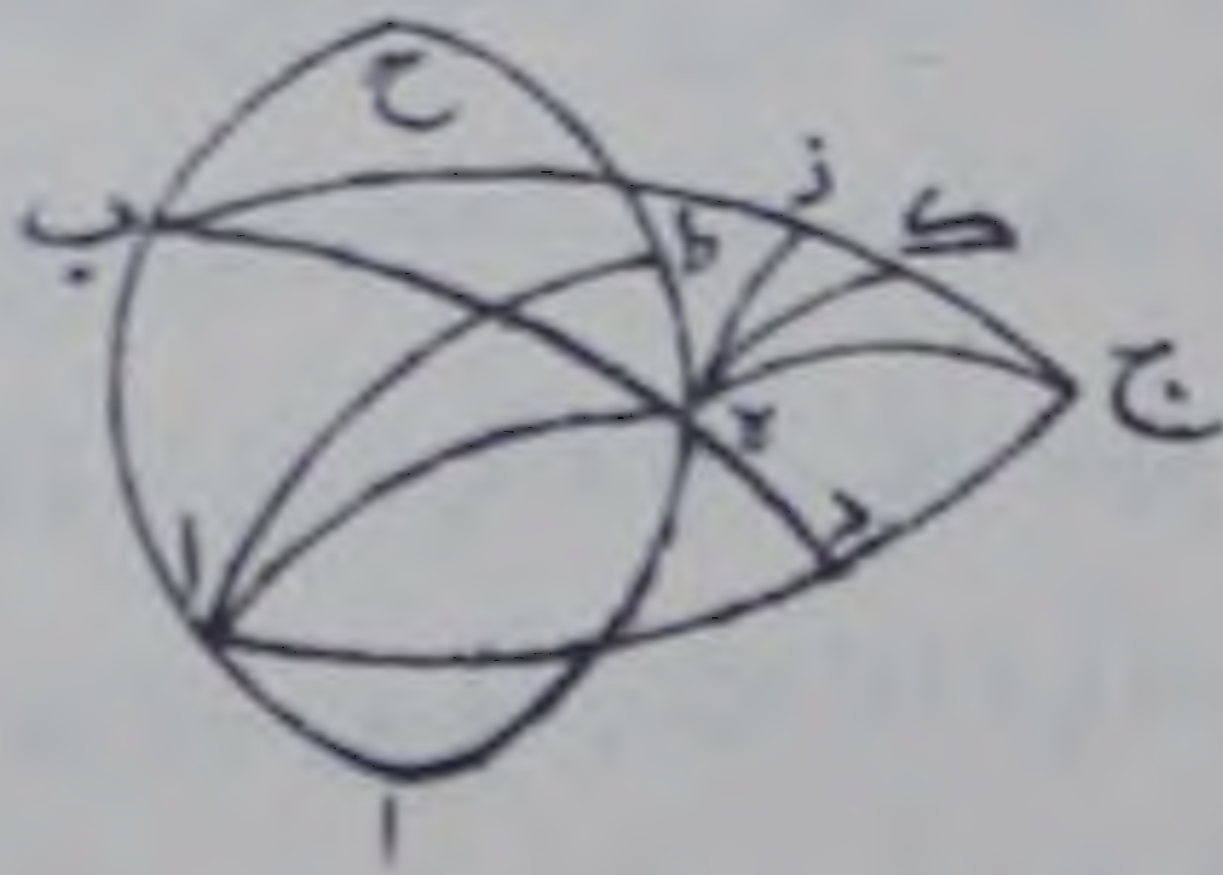
ثم ليضع - ه ح - الواقع على - اب - لافما بين - اب - ولا يخلو
 اما ان يقع على نقطة - ا - او على نقطة - ب - او خارجا عن قوس - اب -

فيما يلي - ا - او فيما يلي - ب - والحكم في الاول واضح لكون زاوية - ب ج د
اصغر من قائمة وزاوية - ب ج ه - اصغر منه كثير افهوا اصغر من زاوية
ب ا ه - القائمة وفي الثاني ندبر فيه مثل ما دبرنا مما مر فيتضح الحكم وفي الثالث
يكون مثل الاول لكون زاوية - ه ا ب - اعظم من قائمة و - ه ج ب
اصغر منها (١) واما في الرابع فلنعد الشكل ونتمم قوسى - ح ب ل - ح ه ل -
فلا يكون - ا ه - اقل من ربع كما سنبينه لا يكون - ا - قطب - ه ج - ولذلك
يجب ان يكون احدى قوسى - ا ح - ا ل - اعظم من ربع فليكن اولاً - ا ح
اقل من ربع ويلزم من ذلك بالتدبير المذكور بعينه كون زاوية - ب ا ه -
اعظم من زاوية - ه ج ب - ثم ليكن قوس - ا ح - اعظم من ربع فلان
ه ل - ا ل - يقاطعان على قوائم وكن كل واحدة من - ا ل - ا ه - اقل من
ربع يكون - ه ل - اقل من ربع و - ه ج - اعظم من ربع واعظم كثيرا من
ا ه - فتكون لذلك زاوية - ح ا ه - اعظم من زاوية - ا ح ه - القائمة فهي
اعظم من قائمة وزاوية - ب ج ه - اصغر من قائمة فاذا زاوية - ب ا ه
اعظم من زاوية - ب ج ه - وذلك ما اردناه (٢) .

وبوجه آخر لما كانت زاوية - ل - ليست باصغر من قائمة وكل واحدة
من ضلعي - ه ا - ا ل - اصغر من ربع كانت زاوية - ه ا ب - اكبر من
قائمة وكانت زاوية - ه ج ب - اصغر منها فالحكم ثابت على جميع التقادير .
اقول وانما قلنا ان قوس - ه ح - الواقعة على - ب ا - على قوائم
اطول من قوس - ه ز - الواقعة على - ب ج - على قوائم لاننا اذا عملنا في
الصورة الاولى على نقطة - ب - من قوس - ه ب - زاويتين مساويتين
لزاويتي - ح ب ه - ز ب ه - في جانب واحد حتى تكون احدهما منطبقة على
الانحرى كما كانتا في الصورة الثانية وفصلنا - ب ح - ب ز - مساويتين لما
كانتا في الشكل ووصلنا - ه ح - ه ز - من العظام كانت زاوية - ه ز ح

(١) الشكل الثاني والاربعون - ٤٢ - (٢) الشكل الثالث والاربعون - ٤٣ -

۴۲



۴۳



کتاب مانا لاؤ ص ۳

المشتملة على زاوية - ه ز ب - القائمة وزاوية - ب ز ح - او على
تأثيرها من اربع قوائم الذى هو اعظم من قائمة اعظم من زاوية - ه ح ز
التي هي بعض زاوية - ب ح ه - القائمة او المساوية لها عند توهم اخراج - ب ه
فيكون - ه ح - الموتره للعظمى اطول من - ه ز - الموتره للصغرى .

واما قولنا - ا ه - اقل من ربع فلان مجموع قوسى - ا ه - ه ج -
الذى هو اصغر من مجموع قوسى - ا ب - ب ج - اصغر من نصف عظمة وكان
ه ج - اعظم من - ا ه - لما مر فيكون - ه ا - اصغر من ربع .

واعلم ان هذا البرهان بعينه مطرد كما ذكرنا اذا كان مجموع قوسى
ا ب - ب ج - مساويا لنصف دائرة الا ان زاويتى - ا ب ه - ج ب ه -
تكونان حينئذ متساويتين وكذلك عمودا - ه ز - ه ح - واما اذا كان مجموعهما
اكبر من نصف دائرة فقد يمتنع معه الحكم المطلوب وقد يجوز واذا فالصواب
ان يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اعظم من
نصف عظمة ويكون احد ضلعيه اعظم من الآخر ونتمم الدعوى على ما سبق
اما الاول فلتكن لبيانها - ا ب - اطول من ربع - و - ا ب ج - اطول منه
وليحيطا بزاوية ليست اكبر من قائمة وليكن - ا ج - اقصر من ربع ولينصف
ا ج - بقوس - ب د - على - د - وليكن - ا ه - ربعا ونصل - ج ه - وليكن
قوسا - ه ز - ه ح - قائمتين على الضلعين على قوائم على تقطى - ز - ح
وتكون زاوية - ج ب د - اعظم من زاوية - ا ب د - لانه اذا تمت قسى
ب ا - ب د - ب ج - انصافا والتقت على نقطة محاذية لنقطة - ب - بان الحكم
بالشكل الثالث والثلاثين فى الزاويتين المساويتين لزاويتى - ج ب د (١) - ا ب
د - وانا قد ذكرت ذلك فى ذيل ذلك الشكل ولذلك يكون - ه ز - اطول من
ه ح - كما مر وايضا يكون - ه ج - اطول من - ه ا - الربع ولكون - ه ا
ربعا يكون - ه ح - قدر زاوية - ح ا ه - ولكون - ه ج - اطول من
الربع يكون قدر زاوية - ه ج ز - اعظم من قوس - ه ز - فزاوية - ه ج ز

التي تلي ضلع - ب ج - الاطول اعظم كثيرا من زاوية - ه ا ح - التي تلي ضلع - ب ا - الاقصر (١).

واما الثاني فليكن لبيان كل واحد من - اب - اج - د با - و - ب ج اطول منه وتفصل - ب ز - مساويا - لب ا - ونخرج قوس - اه ز - فيكون اب - اج - ربعين يوجب كون - ا - قطبا لدائرة - ب ز ج - ويكون لذلك - اه ز - ايضا ربعا وتكون زاوية - ب ا د - قائمة وزاوية - ه ج ز التي هي بعض زاوية - اج ز - القائمة وهي التي تلي الضلع الاطول يكون اصغر من زاوية - ب ا ز - التي تلي الضلع الاقصر فهذا بيان ما ادعيناه (٢) ونعود الى الكتاب .

(لز) كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية رأسه اصغر من نصف

دائرة واحد ضلعيه اعظم من الآخر وقد فصلت من طرفي قاعدته قوسان متساويان فان القوسين اللتين تخرجان من طرفي تلك القوسين الى نقطة الرأس تحيطان مع الضلعين بزاويتين اعظمهما التي تلي الضلع الاصغر ويكون مجموع القوسين الخارجتين اصغر من مجموع الضلعين فليكن المثلث - اب ج

و - ب ا - اصغر من - ب ج - ومجموعهما اصغر من نصف دائرة وقد فصلت من - اج - قوسا - اد - ج ه - متساويتين واخرجت قوسا - ب د - ب ه فنقول ان زاوية - اب د - اعظم من زاوية - ج ب ه - وأن - ب د - ب ه

مع اصغر من - اب - ب ج - معا فلنصف - د ه - على - ز - ونخرج

ب ز - الى ان يصير - ز ح - مساوية - لب ز - ونخرج - اح - د ح - فيكون

في مثلثي - ب ز ج - ح ز ا - قاعدتا - ب ج - ح ا - وفي مثلثي - ب ز ه

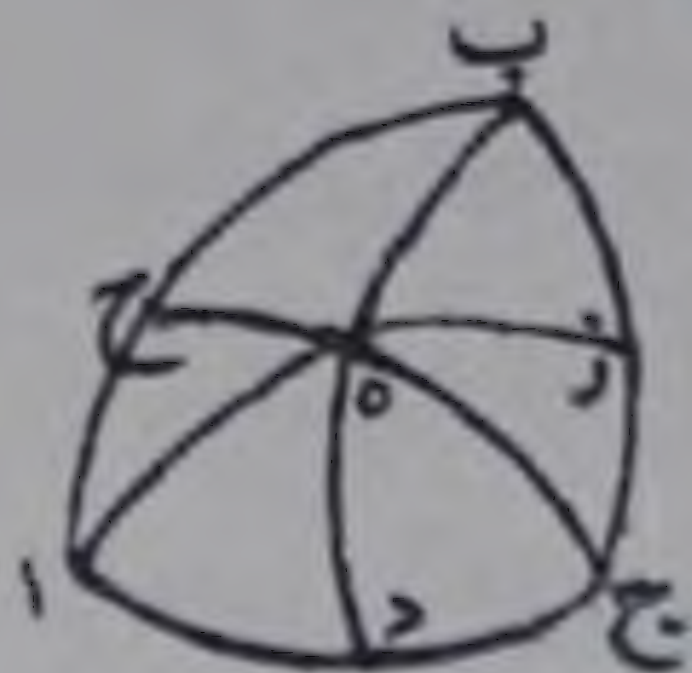
ح ز د - قاعدتا - ب ه - ح د - متساويتين ويكون مثلثا - اح د - ج ب ه

المتساويا الاضلاع النظائر المتساويين متساوي الزوايا النظائر ولان في مثلث

اب ح - اخرج قوس - از - الى منتصف القاعدة واخرج من نقطة - د

(١) الشكل الرابع والاربعون - ٤٤ (٢) الشكل الخامس والاربعون - ٤٥

۴۴



۴۵



۲۶



کتاب طائفا و سوس

قوسا - د ب - د ح - وكانت - ا ب - اصغر من - ا ح - وكلاهما اصغر
 من نصف دائرة تكون زاوية - ا ب د - اعظم من زاوية - ا ح د - لما مر
 في الشكل المتقدم وكانت زاوية - ا ح د - مساوية لزاوية - ج ب ه - فاذا
 زاوية - ا ب د - اعظم من زاوية - ج ب ه - ولان ضلعي - ب د - د ح
 المساويين لضلعي - ب د - ب ه - اصغر من ضلعي - ب ا - ا ح - المساويين
 لضلعي - ب ا - ب ج - يكون - ب د - ب ه - معا اصغر من - ب ا - ب ج
 معا وذلك ما اردناه (١) .

اقول يتبين بمثل ما مر في آخر الشكل الثالث والثلاثين انه اذا كان
 مجموع الضلعين المختلفين اطول من نصف دائرة كان اعظم الزاويتين هي التي تلي
 الضلع الاطول ويكون مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين .

(لح) فان احاطت القوسان الخارجتان في المثلث المتقدم مع الضلعين بزاويتين
 متساويتين فصلتا من القاعدة قوسين اعظمهما التي تلي الضلع الاعظم وكانا ايضا
 معا اصغر من الضلعين معا - ولنعد المثلث المتقدم مع القوسين ولتكن زاويتا
 ا ب د - ج ب ه - متساويتين وضلع - ا ب - اصغر من ضلع - ب ج -
 نقول - فاد - التي تلي - ا ب - اصغر من - ه ج - التي تلي - ب ج - و - ب د -
 - ب ه - معا اصغر من - ب ا - ب ج - معا وانخرج - ب ز - كما في
 الشكل المتقدم ونجعل - ب ز - مثل - ز ح - ونخرج - ا ح - د ح - فيكون
 ا ح - مساويا - لب ج - واعظم من - ا ب - وزاوية - ا ب د - اعظم
 من زاوية - ا ح د - فزاوية - ج ب ه - اعظم من زاوية - ا ح د -
 ونجعل زاوية - ا ح ط - مساوية لزاوية - ج ب ه - وكانت زاوية - ب ج ه -
 مساوية لزاوية - ز ا ح - وضلع - ج ب - اضلع - ا ح - فيكون - ا ط -
 مثل - ج ه - و - ح ط - مثل - ب ه - فاد - اصغر من - ه ج - ولكون
 ا ح - اعظم من - ا ب - تكون زاوية - ا ز ح - اكبر من قائمة وقوس

زح - المساوى - لب ز - اقل من ربع فلذلك يكون - ح د - اعظم من
ح ط - اعنى - ب ه - و - ح د - دب - اعظم من - ب ه - ب د -
و - ح د - دب - اصغر من - ح ا - اب - اعنى - ب ج - با - فب -
ه - زد - اصغر من - ب ج - با - وذلك ما اردناه (١) .

اقول وتبين ايضا بمثل ما مر في مثلث الذى يكون ضلعاؤه المختلفان
اطول من نصف دائرة ان اعظم القوسين المفصولتين تلى الضلع الاقصر وان
القوسين معا اقل من الضلعين معا .

(ط) فان كانت القوسان (٢) المخرجتان من زاوية الرأس اى القاعدة معا
مثل الضلعين وحال الضلعين على ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين تحيط بهما
القوسان والضلعان واعظم القوسين المفصولتين من القاعدة هى التى تلى الضلع
الا صغر (٣) ونعيد المثلث وليكن ضلع - اب - اصغر من ضلع - ب ج - ولتكن
القوسان المخرجتان من الرأس الى القاعدة وهما - با (٤) - ب ه - معا مثل
ضلعى - با - ب ج - معا نقول فزاوية - اب د - اعظم من زاوية
ج ب ه - وقوس - اد - اعظم من قوس - ج ه - ولننصف - د ه - على
ز - ونخرج - ب ز - الى ان يصير - زح - مثل - ب ز - ونخرج - اح - دح
فيكون - دح - مثل - ب ه - وجميع - ب د - دح - مثل - ب د - ب ه
اعنى جميع - با - ب ج - و - اح - اب - اعظم من - اب - ب ج - لانهما
اعظم من - ح د - دب - فاح - اعظم من - ب ج - بل من - اب - و
ح ز - مثل - زب - فزاوية - ازح - اعنى زاوية - ب زج - اعظم من
زاوية - ازب - ولذلك يكون اعظم من قائمة لان - ب ز - اصغر من
ربع وزاوية - ب زج - اعظم من قائمة يكون - ب ج - اعظم من - ب ه
اعنى من - ح د - فب ج - اعظم من - ح د - واصغر من - ح ا - فيمكن ان يخرج
من - ح - قوس الى - ط - بين نقطتي - اب - مساو - لب ج - ولتكن

(١) الشكل السابع والاربعون - ٤٧ (٢) د - الزاويتان (٣) صف - ق - الاقصر

(٤) صف ق - ب د .



کتاب مانا لاوس ص ۲۲



هي قوس - ح ط - فمثلاً - ز ب ج - ز ح ط - زاويتا - ز - فيها متساويتان
وضلعاً - ز ب - ب ج - مساويان لضلعى - ز ح - ح ط - كل لنظيره وزاويتا
ح - ط - الباقيتان غير قائمتين لكون كل واحدة من زاويتي - ز - اعظم
من قائمة وكل واحدة من ضلعى - ز ب - ز ح - اصغر من ربع ولذلك يكون
ز ط - مساوياً لـ ز ح - وكان - زد - مساوياً - لـ ز ه - فد ط - مساوياً - لـ ج ه -
فاد - اعظم من - ه ج - ولأن زاوية - ط ح ز - مساوية لزاوية - ج ب ز
وزاوية - د ح ز - مساوية لزاوية - ه ب ز - تكون زاوية - ط ح د - مساوية
لزاوية - ج ب ه - وزاوية - ا ح ط - اعظم من زاوية - ج ب ه -
وكانت اصغر من زاوية - ا ب د - لكون - ا ح - اعظم من - ب ج - الذى
هو اعظم من - ب ا - فزاوية - ا ب د - اعظم كثيراً من زاوية - ج ب ه
وذلك ما اردناه (١).

نمت المقالة الاولى (وفى بعض النسخ ليس هاهنا آخر المقالة الاولى).

المقالة الثانية

(١) كل مثلث كانت زاويتاه اللتان على القاعدة معا اصغر من قائمتين او كان
ضلعاه معا اصغر من نصف دائرة وتعلمت على احد ضلعيه اوفى داخله نقطة فقد
يمكن ان تخرج من تلك النقطة قوس الى القاعدة تحيط معها بزاوية تساوى
الزاوية التى على وضعها من زاويتي القاعدة فليكن مثلث - ا ب ج - والقاعدة
ا ج - وزاويتا - ب ج ا - ب ا ج - معا اصغر من قائمتين وتعلم على - ب ج
نقطة - د - .

فنقول لنا ان نخرج من - د - قوساً كقوس - د ه - على ان تكون
زاوية - د ه ج - مساوية لزاوية - ب ا ج - وليكن - ب ج - اولاً اعظم
من - ب ا - وزاوية - ا - منفرجة فلنخرج من - ا ج - قوسى - ا ز - ج
ز - قائمتين على - ا ج - الى - ز - القطب ونخرج - ب د (٢) الى - ح - ونرسم
على قطب - ز - ويبعد - زد - قوس - د ط - على - ب ا - فيقع فيما بين - ب ا

او خارجا عنها كما في هاتين الصورتين ونخرج - ز ط - الى - ك - فيكون
 د ح - ط ك - متساويين (١) ولأن زاويتي - ب ا ج - ب ج ا - معا اصغر
 من قائمتين تكون زاوية - ب ا ك - في هذه الصورة اعظم من زاوية - د ج ح
 ففي مثلثي - د ه ح - ط ا ك - ضلعا - د ح - ط ك - متساويان بالفرض وكل
 واحد من - د ج - ط ا - اقل من ربع وزاويتا - د ح ج - ط ك ا - قائمتان
 وزاوية - د ج ح - اصغر من زاوية - ط ا ك - فيكون لذلك - ج ح -
 اعظم من - ا ك - كما - ساورد بيا نه ونجعل - ح ه - مثل - ا ك - ونخرج
 د ه - فيكون في مثلثي - د ه ح - ط ا ك - ضلعا - د ح - ح ه - متساويين
 لضلعي - ط ك - ك ا - وزاويتا - ح ك - قائمتين وتكون لذلك زاوية - د ه
 ح - مساوية لزاوية - ط ا ك - وتبقى زاوية - د ه ج - مساوية لزاوية - ب ا ج
 وذلك ما اردناه (٢) .

وان كانت زاوية - ا - قائمة لم تنتج الى هذا العمل بل يكفي ان نخرج
 قوس - ز د ح - فتكون زاوية - د ح ج - مثل زاوية - ب ا ج - وان كانت زاويتا
 ا ج - معا حادتين وقعت نقطة - ك - فيما بين - ج ا - وينبغي ان نفصل
 ح ه - مما يلي - ا - مساويا - لك ا - ونخرج - د ه - ولا يختلف في هذه
 الصورة كون - ب ج - ب ا - مختلفين او متساويين وجعل هذه الصورة
 في بعض النسخ شكلا غير الذي قبله .

ثم ان كان ضلع - ب ج - اصغر من ضلع - ب ا - وكانت زاوية - ج
 قائمة فصلنا ايضا - ج ه - مما يلي - ا - مساويا - لك ا - وان كانت زاوية - ج
 منفرجة وقعت نقطة - ح - خارجا عن المثلث مما يلي - ج - وكان - ح ج - اصغر من
 ك ا - لكون زاوية - ج د ح - اعظم من زاوية - ط ا ك - وقد اوردت

(١) ههنا زيادة من صفق ونصه (لان - ز ح - ز ك كل واحدة منهما ربع وقد
 فصل منهما - ز د - ز ط - متساويين ويبقى - د ح - ط ك - متساويان) -

(٢) الشكل التاسع والاربعون - ٤٩

کون
صفر

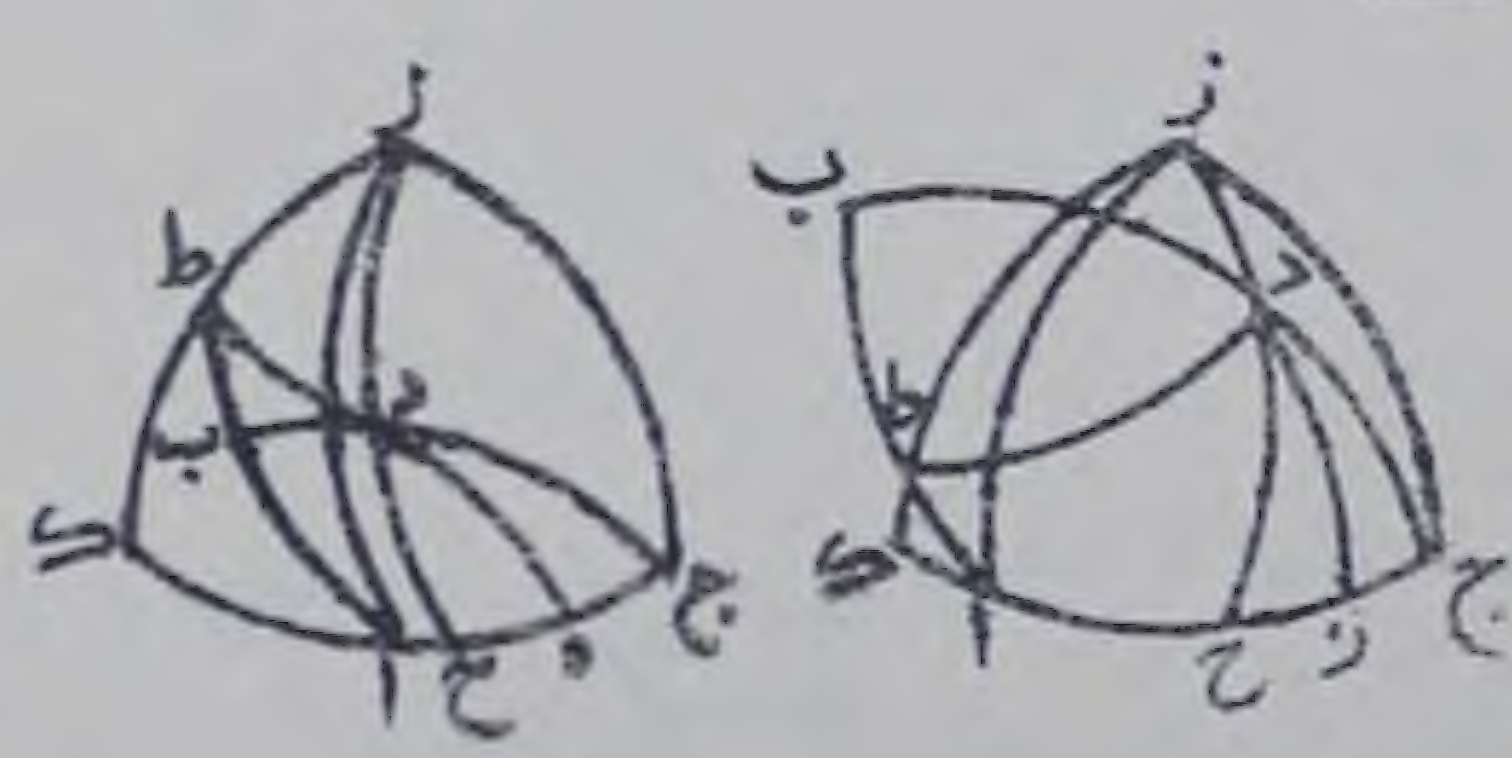
ح

کل

ن

ح

۳۹



کتاب صافا لاؤس ص ۳۶

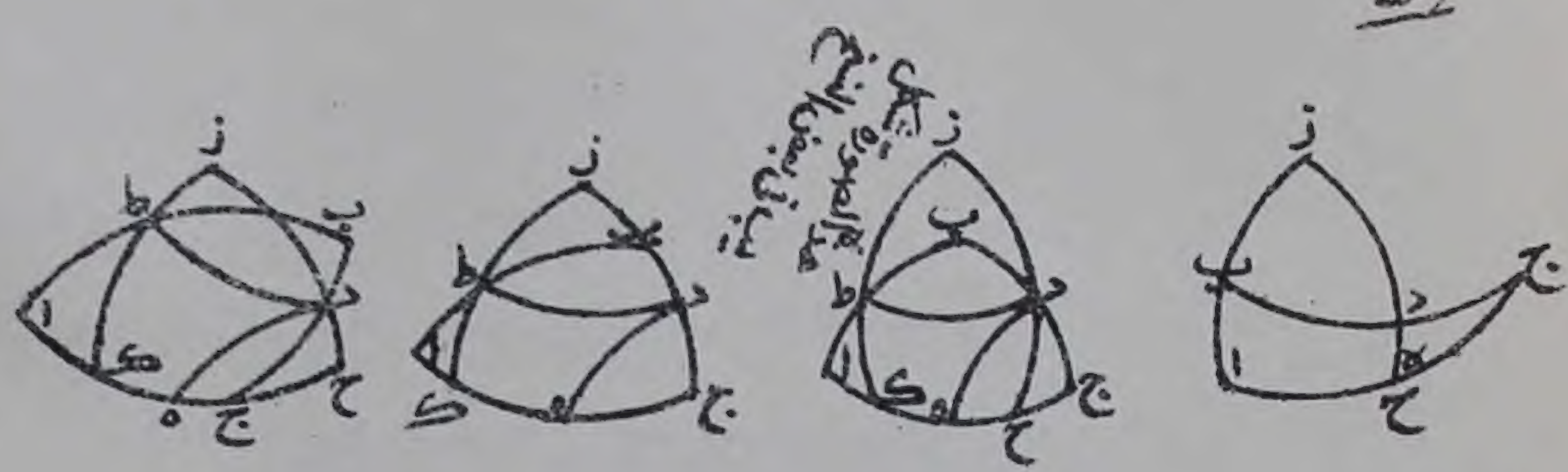


شماره ۷۲ / ۱۳۵۵

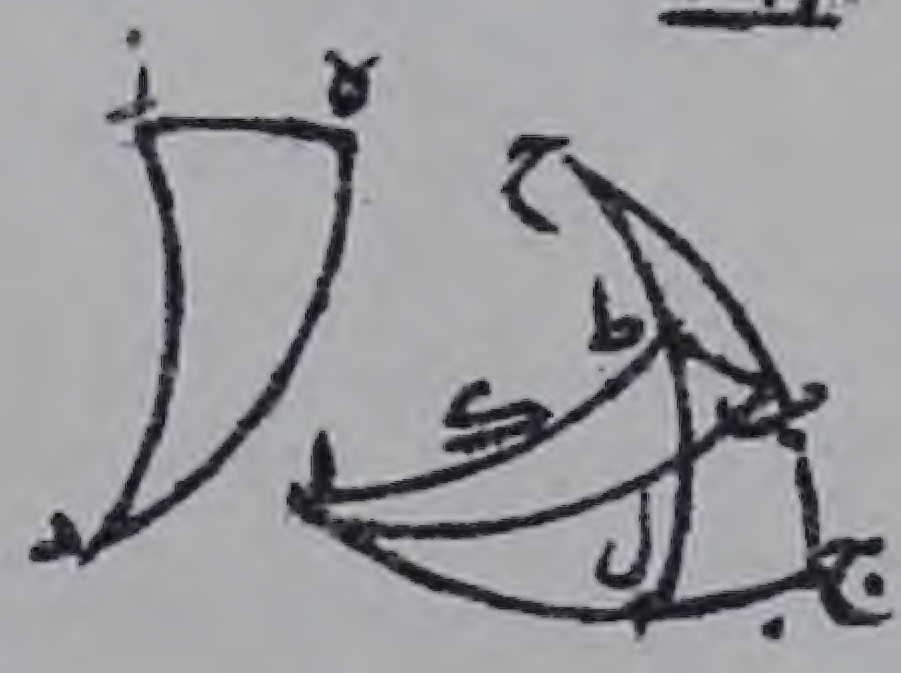


معماری

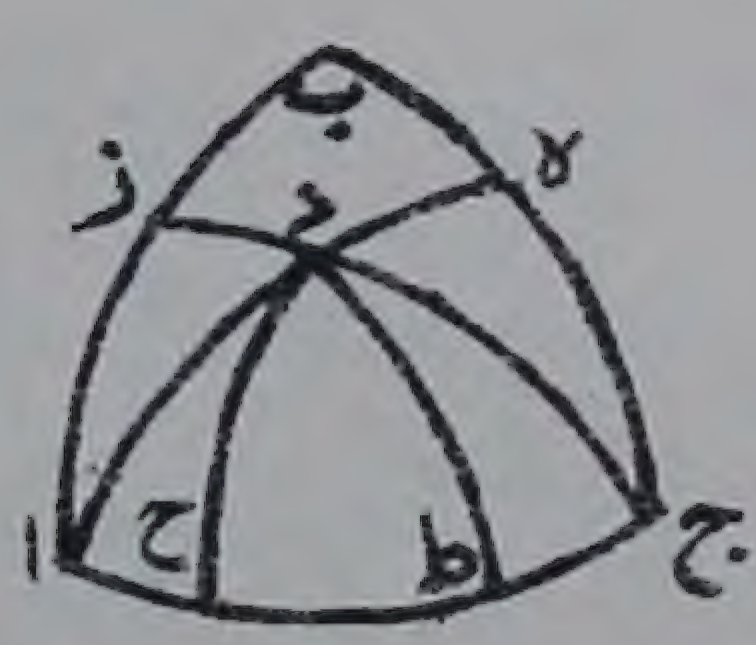
۵۱



۵۱



۵۲



کتاب مانا لاوس ص ۶۷

اربع صور اخرى لهذه الاختلافات فان النسخ بسببها ربما توجد مختلفة (١) .

واقول في بيان ما وعدته اذا كان في مثلي - ا ب ج - د ه ز - مثلا

- زاويتا - ج ه - قائمتين وكل واحد من وتريهما اقل من ربع وزاوية - ا - اصغر من زاوية - د - وضلعا - ب ج زه - متساويين كان - ج ا - اعظم من ه د - ولنرسم على - ا - من - ج ا - زاوية - ج ا ك - مثل زاوية - ه د ز ونخرج - ج ب - الى ان يصير - ج ح - ربعا فيكون - ح - قطب - ج ا - ونرسم على - ح - ببعد - ح ب - دائرة - ب ط - ونخرج - ا ك - الى ان يلاقيها على - ط - ونخرج - ح ط - الى - ل - فيكون مثلث - ا ط ل - مساويا لمثلث - د ز ه - لكون زاويتي - د ا - متساويتين وكذلك زاويتي - ه ل - القائمتين وضلعي - ز ه - ط ل - متساويين وكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف دائرة وظاهر أن - ج ا - اعظم من - ل ا - اعني - ه د (٢) .
- (ب) فان كانت النقطة داخل المثلث كنقطة - د - داخل مثلث - ا ب ج وأردنا ان تكون الزاوية مثل زاوية - ا - اخرجنا قوس - ج د ز - ولكون زاويتي - ب ا ج - ب ج ا - اصغر من قائمتين تكون في مثلث - ز ا ج زاويتا - ز ج ا - ز ا ج - اصغر كثيرا من قائمتين فنخرج من - د - قوس د ج - على ان تكون زاوية - د ح ج - مثل زاوية - ب ا ج - وان اردنا ان تكون الزاوية مثل زاوية - ج - اخرجنا قوس - ا د ه - ومن - د قوس - د ط - على ان تكون زاوية - د ط ا - مثل زاوية - ب ج ا وذلك ما اردناه (٣) .

- (ج) وايضا لما كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من ربع دائرة كضلع - ب ا - مثلا وكانت النقطة المذكورة على القاعدة وهي - ج ا - او داخل المثلث والقوس الخارجة منها مع - ا ج - احاطت بزاوية مساوية لزاوية - ا - وعلى وضعها فنقول ان تلك القوس تقطع ضلع - ب ج - فان

(١) الشكل الخمسون - ٥٠ - (٢) الشكل الحادي والخمسون - ٥١ - (٣) الشكل الثاني والخمسون - ٥٢ - .

كانت النقطة على قاعدة - ج ا - كنقطة - ز - عملنا عليها زاوية - ج زد
 مساوية لزاوية - ا - وتعلمنا على - ز د - بنقطة - د - كيف كانت وانخرجنا
 ب د ه - فتقع قوس - زد - اذا انخرجنا على مثل - ح - من - ب ج - وان
 كانت النقطة داخل المثلث ولتكن نقطة - د - فلنخرج - ب د ه - ولأن
 زاويتي - ب ه ج - ب ه ا - كقائمتين وزاويتي - ج ا - ا - اصغر منهما فان
 لم تكن زاوية - ب ه ج - اعظم من زاوية - ب ج ه - كانت زاوية
 ب ه ا - اعظم من زاوية - ا - وكان لذلك - ا ب - اعظم من - ب ه -
 ولكن - ا ب - ليس اعظم من ربع مجموع - ا ب - ب ه - يكون اصغر
 من نصف دائرة وان كانت زاوية - ب ه ج - اعظم من زاوية - ب ج ه
 كان - ب ج - اعظم من - ب ه - وكان - ب ج - مع - ب ا - اصغر من
 نصف دائرة فمجموع - ب ه - ب ا - على التقديرين اصغر من نصف دائرة
 ولذلك اذا انخرجنا من - د - قوسا كقوس - د ز - على ان تكون زاوية
 د ز ج - مساوية لزاوية - ا - وعلى وضعها وقعت نقطة - ز - فيما بين - ه ا
 واذا انخرجنا قوس - زد - وقعت على - ب ج - على مثل - ح - وذلك
 ما اردناه (١).

(د) كل مثلث لا تكون زاوية رأسه اعظم من قائمة ولا كل واحدة
 من ضلعيه بأعظم من ربع وفرضت نقطة فيه او على قاعدته وانخرجت منها
 قوسان يحيطان مع القاعدة بزوايتين مساويتين لزاويتي المثلث كل لنظيرتها
 وانخرجت القوسان الى الضلعين فحدث منها ذوا ربعة اضلاع فان ضلعاها الذين
 تينك القوسين اعظم من اللذين من الضلعين كل من مقابله فليكن المثلث
 ا ب ج - وزاوية - ب - منه ليست بأعظم من قائمة ولا كل واحد من
 ب ا - ب ج - اعظم من ربع ولنفرض نقطة - د - داخل المثلث - ا و
 على - ا ج - ولنخرج منها قوسا - د ز - د ه - المحيطان بزوايتين تساوي التي
 يحيط بها - د ز - زاوية - ا - والتي يحيط بها - د ه - زاوية - ج - وليقعا

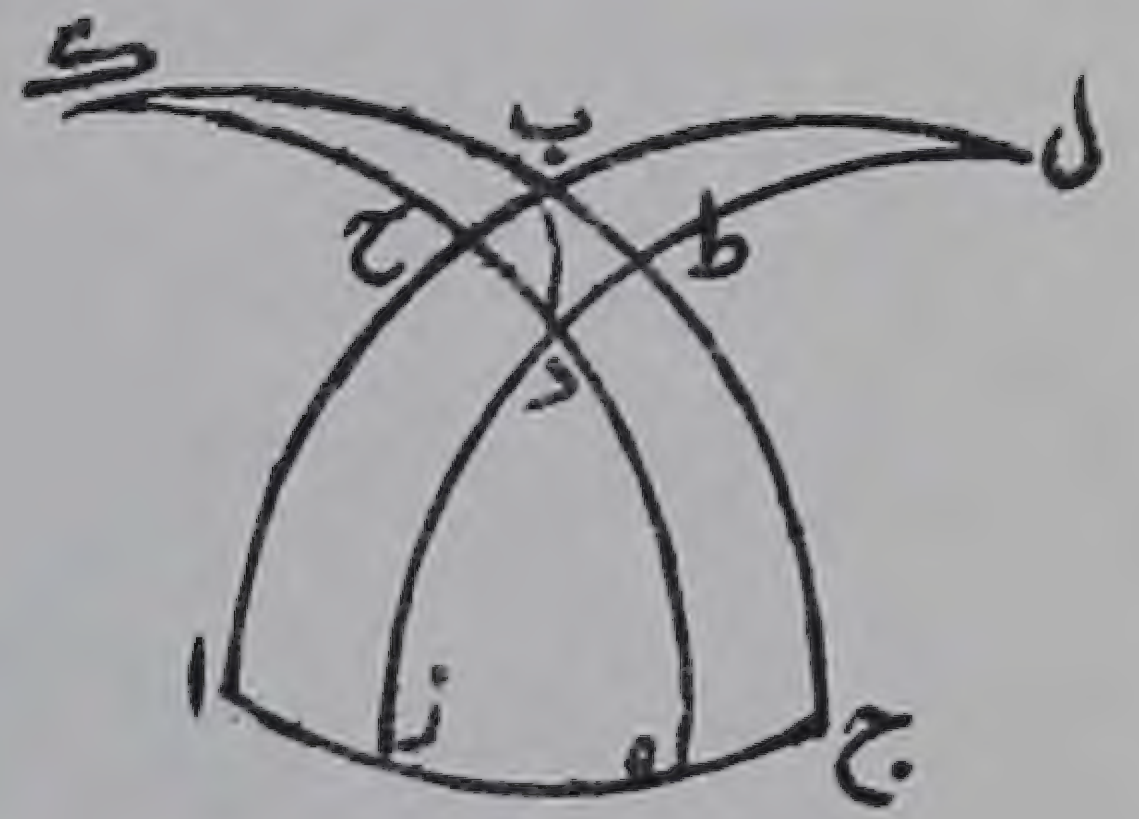
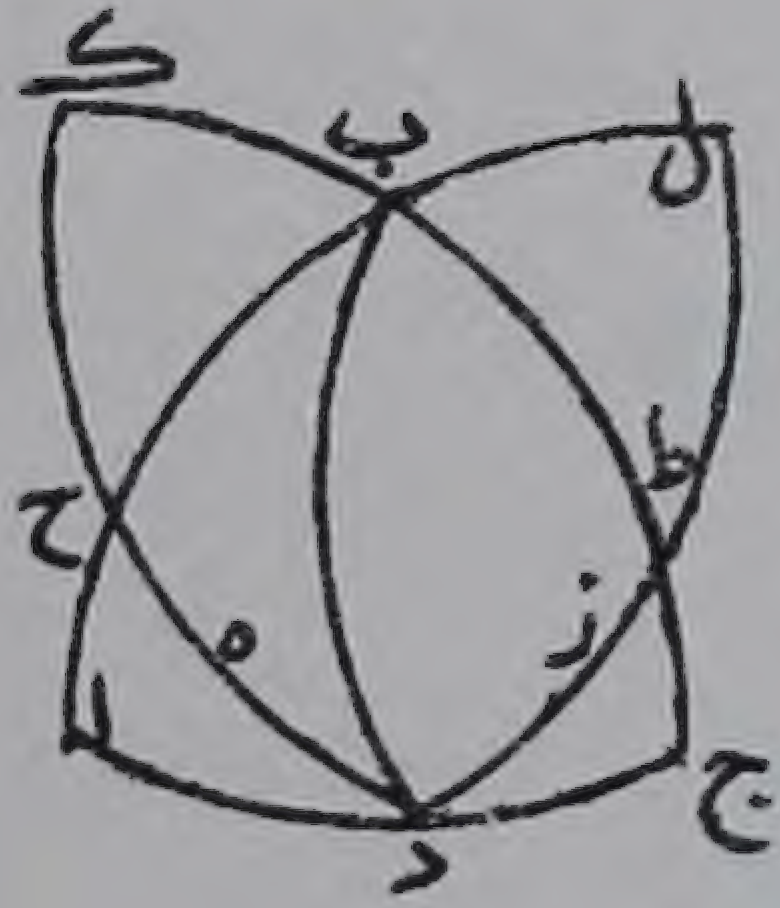
۵۳



کتاب مانا لاوس ص ۴

பொருள்





على الضلعين على نقطتي - ح ط كما تبين في الشكل الذي قبله .

نقول ففي شكل - ب ط د ح - ذي الاربعة الاضلاع يكون - د ط اعظم من - ب ح - و - د ح - اعظم من - ب ط - وانخرج القوسين والضلعين الى ان يتلاقى كل اثنين منها على احدى نقطتي - ك ل - ونخرج - ب د - فلأن زاوية - ل ز ج - مساوية لزاوية - ل ا ج - يكون - ز ل - ل ا - معا كنصف دائرة و - د ل - ل ب - اصغر منه فتكون زاوية - ا ب د - اعظم من زاوية ب د ل .

وبمثله تبين ان زاوية - ج ب د - اعظم من زاوية - ب د ك - فمجموع ط ب ح - اعظم من جميع زاوية - ط د ح - ولان زاوية - ط ب ح ليست اعظم من قائمة فزاويتا - ط ب ح - ط د ح - معا اصغر من قائمتين ولأن زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين فزوايا كل ذي اربعة اضلاع اعظم من اربع قوائم فزاويتا - ب ط د - ب ح د - اعظم من قائمتين ولأن في مثلثي - ب ط د - ب د ح - قاعدة - ب د - مشتركة وزاوية - ط ب د - اعظم من زاوية - ب د ح - وزاوية - ط د ب - اصغر من زاوية - ح ب د - وباقيتا ط ح - اعظم من قائمتين يكون - ط د - اعظم من - ب ح - و - ح د - اعظم من - ب ط - وذلك ما اردناه (١) .

اقول قال ابو نصر بن عراق يجب ان يزداد شرط آخر في الدعوى وهو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين او قولنا وكان مجموع الضلعين اقل من نصف دائرة فانهما ان كانا ربعين تامين لم يحدث منهما ذوا ربعة اضلاع ولهذا اشترط مصاحوا الكتاب بكون كل واحد من الضلعين اقصر من ربع وقد فاتهم اشتراطهم هذا ما يكون احد ضلعيه ربعا والآخر اقصر منه وهو داخل في الحكم المطلوب .

اقول اذا جعل حدود ذي الاربعة الاضلاع جزءا من مجموع الحكم كما عمله ابو نصر كان الدعوى محتاجة الى ذلك الشرط وذلك انه قال

اذا كان شكل ذو ثلاثة اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذو الاربعة الاضلاع
التي تحدث عند رأس الشكل يكون حكمه كذا واما اذا جعل حدوثة جزءا من
موضوع الحكم بأن يقال اذا كان شكل ذو ثلاثة اضلاع كذا وكذا وخرجت
فيه قوسان كذا وحدث فيهما (١) ذواربعة اضلاع فان ضلعيه القوسيين يكونان
اعظم من ضلعيه الآخرين لم يحتاج فيه الى الاشتراط بما ذكر ونعود الى الكتاب .

(٥) كل مثلث متساوي الساقين ليست زاوية رأسه اعظم من قائمة
وكانت كل واحدة من الباقيتين اصغر من قائمة وفصلت من احد الضلعين قوسان
متساويان غير متتاليتين اخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة يحيط معها
بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة على وضعها فانها تفصل من القاعدة
قطعتين غير متساويتين اعظمهما التي تلي الضلع الذي لم يفصل منه شيء واذا جمعت
اصغر القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل كان مساويا لمجموع القوسين
الباقيتين فليكن المثلث - ا ب ج - والمساوي منه ضلعي - ب ج - ب ا - وكل
واحدة من زاويتي - ا ج - اصغر من قائمة وزاوية - ب - ليست اعظم من
قائمة ويفصل من ضلع - ب ج - قوسي - ب د - ه ز - متساويتين غير متتاليتين
ونخرج من نقط - د - ه - ز - قسي - د ح ه ط - ز ك - (تحيط مع - ا ج - ٢)
بزوايا مساوية لزاوية - ا - وعلى وضعها يفصل من القاعدة قطعتي - ا ح - ط
ك - نقول - فاح - اعظم من - ط ك - وجميع - ا ب - ز ك - مساو لجميع
ح د - ط ه - ولنفصل - ح ل - مثل - ج ك - ونخرج من - ل - قوسا
يحيط مع - ا ج - بزاوية كزاوية - ج - وعلى وضعها فيقع على ب ا - لكون
ب ج - اقل من ربع وذلك لكون زاويتي - ا ج - حادتين واتكن هي قوس
ل ن - ولأن مثلثي - ز ك ج - م ح ل - متساويا الساقين وقاعدتهما
متساويتان وكذلك الزوايا التي على القاعدتين يكون - م ح - مثل - ز ك - و
م ل - مثل - ز ج - ولأن زاوية - ب - ليست اعظم من قائمة يكون - ن
م - اعظم من - ب د - اعني من - ه ز - ونفصل - م س - مثل - ز ه



ونخرج من - س - قوس - س ع - كنظائرهما ويكون في مثالي - س ع ل
 ه ط ج - س ل - مثل - ه ج - و س ع - مثل - ه ط - وزوايا
 القاعدة النظائر متساوية وليست تقطعا - س - ه - قطبين للقاعدتين فلذلك
 يكون - ع ل - مساويا - ل ط ج - وكان - ح ل - مساويا - لك ج
 فيبقى - ع ح - مساويا - ل ط ك - ويكون - ا ح - اعظم من - ط ك - وهو
 احد المطالب ولأن - ب د - مثل - د ط - يكون - ب ج - ج ز - معا مثل
 د ج - ج ه - معا وكان - ب ج - مثل - ب ا - و - ج ز - مثل - ز ك - و - د ج
 مثل - د ح - و - ج ه - مثل - ه ط - فاذا جميع - ب ا - ز ك - مثل جميع
 د ح - ه ط - وذلك ما اردناه (١).

اقول قد حدث من القسي الثلاث اربع مثلثات مع المثلث الاعظم
 يكون كل ساقين من الاعظم والاصغر كيف كانا مساويين لساقين من الآخرين
 كيف كان وقاعدتا الاعظم والاصغر اعظم من القاعدتين الباقيتين وايضا ان
 لم تكن القسي متتالية ودبر كما فعل صح الحكم .

(و) فان جعلنا القطعتين المفصولتين من القاعدة متساويتين كانت القوسان
 المفصولتان من الضلع مختلفتين اصغرهما التي تلي الضلع الذي لم يفصل وكان
 مجموع القوسين الصغرى من القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل اصغر من
 مجموع القوسين الباقيتين ولنعُد الشكل المتقدم دون قوس - س ع وليكن
 ا ح - ط ك - متساويتين .

نقول - ف ب د - اصغر من - ه ز - ومجموع - ا ب - ز ك - اصغر
 من مجموع - ح د - ط ه - فلأن - ح ل - مثل - ج ك - يكون - م ل
 مثل - ز ج - ولأن - ح ل - مثل - ط ك - يكون جميع - ل ا - مثل جميع
 ج ط - واذلك يكون - ن ل - مثل - ه ج - ويبقى - ن م - مثل - ه ز
 و - ن م - اعظم من - ب د - فيكون - ب د - اصغر من - ه ز - وايضا لأن
 ب د - اصغر من - ه ز - يكون - ب ج - ج ز - معا اصغر من - د ج - ج ه

وكانت - ب ج - ج ز - مثل - ا ب - ا - زك - و - د ج - ج ه - مثل - د ح
 ه ط - فاذا - ب ا - زك - معا اصغر من - د ح - ه ط - معا وذلك ما
 اردناه (١) .

(ز) كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية رأسه بأعظم من قائمة
 ولا ضلعه الأعظم بأعظم من ربع وفصلت من قاعدته قوسان متساويان غير
 متتاليتين وانخرجت من اطرافهما قسي على زاوية مساوية للزاوية التي على
 وضعها من زاويتي القاعدة فانها تفصل من الضلع قوسين غير متساويين
 اعظمهما التي تلي القاعدة وتكون القوسان المتباعدتان من القسي المخرجة معا
 اصغر من القوسين الوسطا نيتين معا فليكن المثلث - ا ب ج - والضلع الاطول
 ب ج - وهو ليس بأعظم من ربع ولا زاوية - ب - بأعظم من قائمة ونفصل - ا د
 ه ز - متساويتين ونخرج من نقط - د ه ز - قسي - ح د - ه ك زك - يحيط
 مع - ا ج بزوايا لزاوية - ا - نقول - فط ك - اعظم من - ب ح - و - ا ب زك
 معا اصغر من د ح - ه ط - معا ونفصل - د ل - مثل - ج ز - ونخرج من - ل
 قوسا يحيط مع - ا ل - بزاوية مساوية لزاوية - ج - وهي - قوس - ل م ن
 فلان في مثلثي - م د ل - ك ج ز - ضلعي - د ل ج ز - والزاويتين اللتين
 على كل واحد منهما مساوية كل لظهيره يكون - م ل - مثل - ك ج - و - م د
 مثل - ك ز - وبمثله تبين ان في مثلثي - ن ا ل - ط ج ه - ن ا - مثل - ط ه
 و - ن ل - مثل - ط ج - فيبقى - ن م - مثل - ط ك - و - ن م - اعظم من
 ب ح - فط ك - اعظم من - ب ح - وايضا لأن - ح م - اعظم من - ب
 ن - و - اذا جعلنا - م د ن ا - مشتركين كان - ح د ن ا - اعني - ح د -
 ط ه - اعظم من - ب ا - م د - اعني - ب ا - ك ز - وذلك ما اردناه (٢) .

(ح) فان كانت القوسان المتساويتان المفصولتان من القاعدة تليان الزاويتين
 كان ايضا اعظم القوسين المنفصلتين من الضلع هي التي تلي القاعدة والضلع

۵۶



۵۷



کتاب مانا لاوس ص ۵۲



24



۱۲۵



و نه نه لا لا لا لا



۵۸



کتاب مانا لاوش ص ۵۳

الذى لم يفصل اصغر من القوسين المخرجتين منها ونعيد المثلث بحاله وتفصل
ج ه - مثل - ا د - ونخرج قوسى - ه ط - د ح - على الشرط المذكور
ونقول - فط ج - اعظم من - ب ح - و ا ب - اصغر من - د ح - ه ط
معا ولنخرج من - د - قوس - د ز - على ان تكون زاوية - ا د ز - كزاوية
ج - فيكون - ز ا - مثل - ط ه - و - ز د - مثل - ط ج - و ز د -
اعظم من - ب ح - فط ج - اعظم من - ب ح - وايضا - ح د - اعظم
من - ب د - ونجعل - ز ا - اعنى - ط ه - مشتركا فيكون - ح د - ط ه -
اعظم من - ب ا - وذلك ما اردناه (١).

- اقول وان اخرجت قوس من منتصف القاعدة الى ضلع - ب ج
على زاوية مثل زاوية - ا - كان ضعفها اعظم من قوس - ا ب - وايضا ان
اخرجت القسى المذكورة فى هذا الشكل وفى الذى قبله الى ضلع - ا ب - كانت
الاحكام المذكورة جميعا بحالها يتبين ذلك بتدبير يشبه التدابير المذكورة .
(ط) كل مثلث غير متساوى الساقين ليست زاوية رأسه بأعظم من قائمة
ولا اطول ساقه بأعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه قوسان متساويان
غير متتاليين واخرجت من اطرافهما قسى الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية
للزواية التى على وضعها من زاويتى القاعدة فانها تفصل من القاعدة قطعتين
اعظمهما التى تلى الضلع الذى لم يفصل والضلع المفصول ان كان اعظم من قرينه
اعنى من الذى لم يفصل كان قرينه مع اصغر القسى المخرجة معا اصغر من القوسين
الوسطا نيتين معا وان كان اصغر من قرينه كانا اكبر من القوسين الوسطا نيتين
معا فليكن المثلث - ا ب ج - وزاوية - ب - منه ليست بأعظم من قائمة
ولا اعظم ساقى - ب ا - ب ج - باعظم من ربع وانفصل من احدهما قوسا - ب د
ه ز - متساويتين ونخرج من - د ه ز - قسى - د ح - ه ط - ز ك - يحيط
مع القاعدة بزوايا مساوية للزاوية التى على وضعها من زاويتى - ا ج - وهذا
ممكن لأن كون قوسى - ب ا - ب ج - اقل من - نصف دائرة يقتضى كون

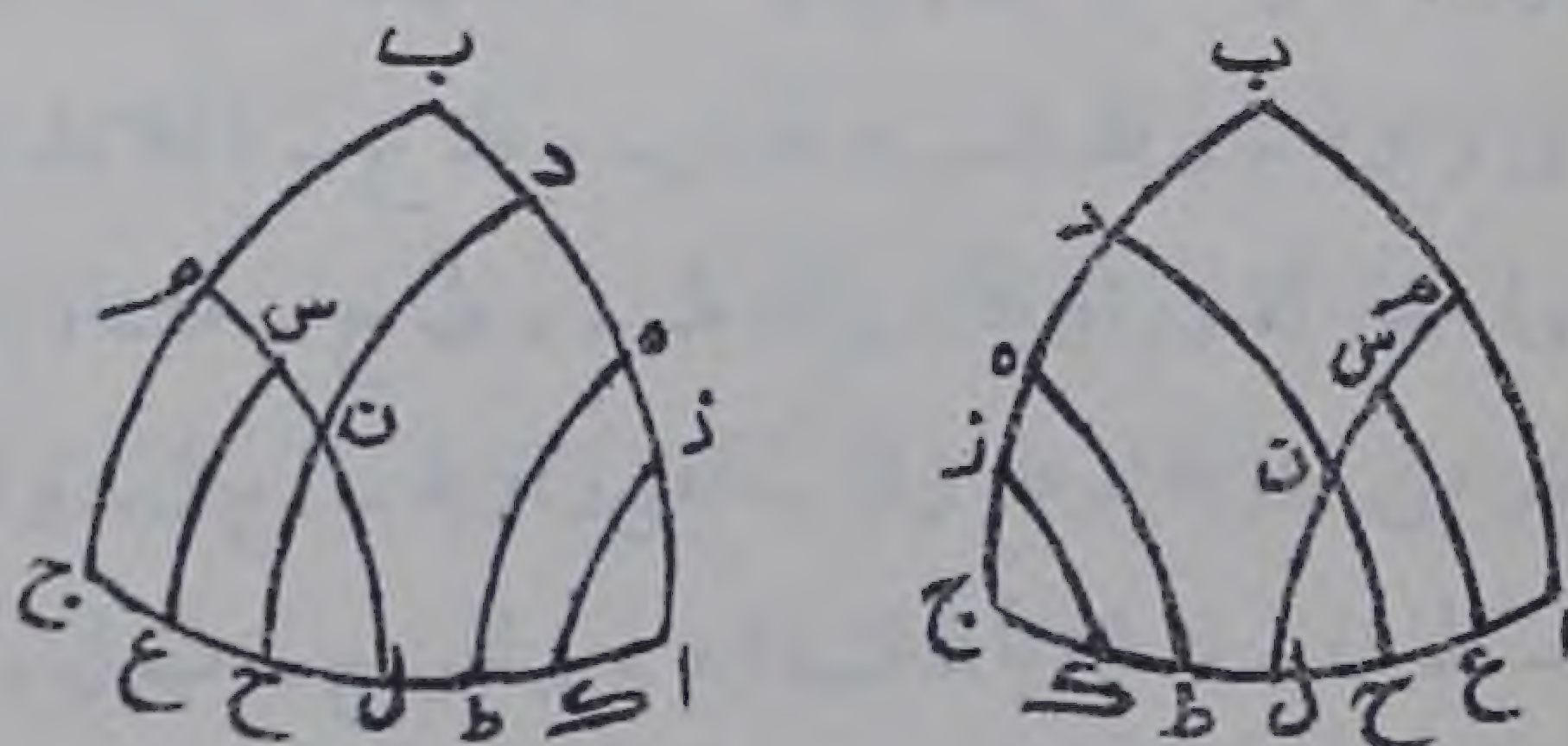
زاويتي - اج - اصغر من قائمتين .

نقول فالقوس التي بين الزاوية ونقطة - ح - وهي قوس - اح -
في الصورة الاولى اعظم من قوس - ط ك - فلنفصل - ح ل - مثل - ج
ك - ونخرج من - ل - قوس - لم - على زاوية مثل - ج - فيقع على - ب
ا - لكونه ليس باعظم من ربع - و م ن - من ذي اربعة اضلاع - ب م ن د
اعظم من - ب د - فنفصل - ل ن س - مثل - ب د - ونخرج - س ع -
كنظائرهما وتساوي مثلثي - ن ح ل - ز ك ج - كما بينا فيما مريكون - ن ل
مثل - ز ج - وكان - س ن - مساويا - لب د - اعني - ه ز - ففي مثلثي
- س ع ل - ه ط ج - تكون زاويتا - ع ل - و ع ل - س ل - مساوية
لزاويتي - ط ج - و ضلع - ه ج - كل لنظيره ومجموع - س ع - ه ط - ليس
كنصف دائرة فقوس - ع ل - مساوية لقوس - ج ط - وكان - ح ل
مساوية - ل ج ك - فبقي - ع ح - مساوية - لط ك - ويكون - اح - اعظم
من - ط ك - وعلى هذا القياس نبينه في الشكل الآخر وذلك ما اردناه (١) .

اقول وان كانت القوسان متاليتين يتبين الحكم بمثل هذا التدبير بعينه

ويوضع لهما شكلان غير هذين .

(ي) ونعيد المثلث وليكن - ب ج - اعظم من - اب - ونفصل اولا
من - ب ج - قوس - ب د - ه ز - متساويتين ونخرج قسي - ح د - ه ط
ز ك - على الشرط المذكور نقول فمجموع - اب - ك ز - اصغر من مجموع
ح د - ط ه - وليكن اولا زاوية - ا - ليست اصغر من قائمة ونخرج
ب ا - الى - م - ونجعل - ام - مثل - ز ك - فان لم يكن - ط ه - اصغر
من - ب م - فقد حق الخبر ولتكن اصغر منه وقد تبين في الشكل المتقدم ان
اح - اعظم من - ط ك - فنفصل - ال - مثل - ط ك - ونخرج قوسي
م ل - ز ط - فلان في مثلثي - م ال - ز ك ط - ضلعي ال - ام - مساويان
لضلعي - ك ط - ك ز - وزاويتي - م ال - ز ك ط - متساويتان لكون





نقطه

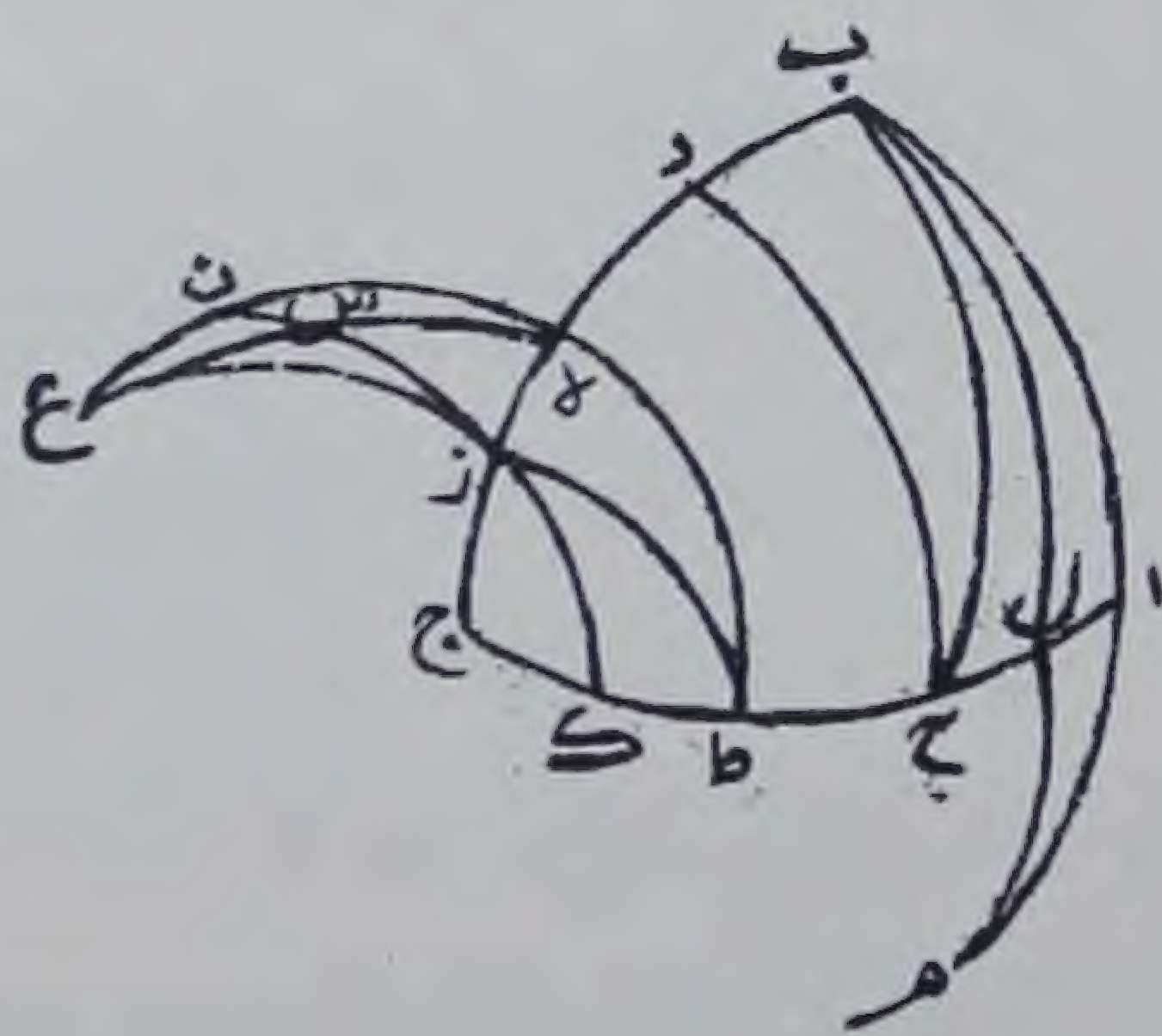
تاما ميها اعنى زاوية - ا - وزاوية - زك ج - متساويتين يكون - م ل -
 مساويا لـ ط وزاوية - ا م ل - ازاوية - ك ز ط - ولأن زاويتي - ه ط
 ج - زك ج - متساويتان فان نحن توهمنا انخراج - ط ه - ك ز - الى ان
 يلتقيا كان قوسا - ط - ه - الى الملتقى - و ك ز - الى الملتقى معا مساويتين
 لنصف دائرة فيكون ما بين - ط - ه - الى الملتقى وما يتصل بنقطة - ز - الى
 الملتقى معا اقصر من نصف دائرة ولذلك تكون زاوية - ه ط ز - اصغر من
 زاوية - ط زك - اعنى زاوية - ا م ل - .

وبوجه آخر لما كانت زوايا مثلث - زك ط - الثلاث اعظم من
 قائمتين اعنى من زاويا - ز ط ك - ه ط ز - ه ط ح - الثلاث وكانت زاوية
 ز ط ك - فيها مشتركة وزاويتا - زك ط - ه ط ح - متساويتان تبقى زاوية
 ه ط ز - اصغر من زاوية - ط زك - اعنى زاوية - ا م ل - ولنخرج - ط ه
 الى ان يصير - ط ن - مساويا - لب ا م - ونخرج - ب ل - ب ح - ن ز
 فلان فى مثلثى - ب م ل - ن ط ز - ضلعي - ب م - م ل - مساويان اضلعي
 ن ط - ط ز - وزاوية - م - اعظم من زاوية - ط - يكون - ب ل
 اطول من - ن ز - ولأن زاوية - ا - ليست اصغر من قائمة - و ا ب - اصغر
 من ربع والقوس الخارجة من - ب - الى - ا ج - على قوائم يقع اما على - ا - او
 خارجا من - ج ا - مما يلي - ا - يكون - ب ح - اعظم من - ب ل - فب ح - اعظم
 كثيرا من - ن ز - ولأن - ح د - ط ه - اذا اخرجتا الى ان يلتقيا وحدث
 مثلث بين نقطة - د ه - والملتقى وكان ضلعا - د - الى الملتقى و - ه - الى الملتقى
 معا اقصر من نصف دور تكون زاوية - ط ه د - الخارجة من المثلث
 اعنى زاوية - ز ه ن - اعظم من زاوية - ح د ب - المساوية للداخلية التى تقابلها
 فنعمل زاوية - ز ه س - مثل زاوية - ح د ب - ولكون - ب ح - اطول
 من - ن ز - يكون ايضا اطول من - س ز - واذا توهمنا التقاء
 قوسى - ا ب - ح د - يتبين بمثل ما مر ان زاوية - ا ب ج - التى ليست

اعظم من قائمة تكون اعظم من زاوية - ح د ج - فتكون زاوية - ح د ج
اصغر من قائمة وتماها وهي زاوية - ح د ب - اعني زاوية - ز ه س - اعظم
من قائمة وظاهر ان - ه ز - اقل من ربع وكذلك - ز س - الذي هو اقصر
من - زن - بل من - ح ب - الذي هو اقصر من - ج ب - لكون زاوية
ب ح ج - التي هي اعظم من زاوية - د ح ج - اعني زاوية - أ - اعظم من
قائمة وزاوية - ج - اصغر منها - و ج ب - ليس اعظم من ربع فلذلك يمكن
ان نخرج من نقطة - ز - الى قوس - ه س - بعد اخراجها قوس تساوي
قوس - ب ح - ولتكن هي قوس - ز ع - فهي مثلثي - ب د ح - ز ه ع
زاويتا - ب د ح - ز ه ع - متساويتان وضلعا - د ب - ب ح - المحيطان
بزاوية - ب - مساويان لضلعي - ز ه - ز ع - المحيطين بزاوية - ز - وزاويتا
ح ع - الباقيتان اصغر من قائمتين اما زاوية - ح - فلان زاوية - د ح ا - تمام
زاوية - د ح ج - اعني زاوية - ا - ليست اكبر من قائمة وزاوية - ح - نصفها
واما زاوية - ع - فلان في مثلث - ه ز ع - زاوية - ه - اعظم من
قائمة وكل احد من ضلعي - ه ز - ز ع - اقصر من ربع ولكون مثلثي
ب د ح - ز ه ع - على ما وصفنا يكون - ه ع - مساويا - لد ح - ونصل قوس
ن ع - فيكون في مثلث - زن ع - زن - التي هي اقصر من - ب ح - اقصر
من - ز ع - المساري لها وتكون زاوية - زن ع - اعظم من زاوية - ن ع
ز - وزاوية - ه ن ع - اعظم كثيرا من زاوية - ز ع ن - بل من زاوية - ه ع
ن - فيكون - ه ع - اعظم من - ه ن - ونجعل - ط ه - مشتركا فيكون جميع - ط
ه - ه ع - اعني جميع - ط ه - د ح - اعظم من جميع - ط ه ن - اعني - ب
ام - اعني جميع - ب ا - ز ك - وذلك ما اردناه (١) .

(يا) وايضا لتكن زاوية - ا - من المثلث المذكور في الشكل المتقدم ايضا
اصغر من قائمة وضلع - ب ج - اطول من - ب ا - كما كان وقسي - د
ح - ط - ز ك - المخرجة كما كانت - نقول بجميع - ب ا - ز ك - اصغر

۶۰



کتاب مانا لاؤس ص ۵۶

1875-1876





- من جميع - د ح - ه ط - فلان - ب ا - اصغر من - ب ج - وزاوية - دا -
 اصغر من قائمة يمكن لنا ان نخرج قوسا مساويا - لب ا - من - ب - الى نقطة
 فيما بين - ا ج - وذلك لاننا ان جعلنا نقطة - ب - قطبا وادرانا ببعد - ب ا -
 دائرة وقعت القوس خارج المثلث لكون زاوية - ا - اصغر من قائمة ثم قطعت
 ا ج - ومررت بمابين نقطتي - ب ج - وليقطع - ا ج - على - ل - فاذا اخرجنا
 قوس - ب ل - كانت مساوية - لب ا - وبمثل ذلك نخرج - د م - مساوية
 لد ح - و - ه ن - مساوية - له ط - و - ز س - مساوية - ل ز ك - فيكون
 لتساوي - ب ا - ب ل - لتساوي زاويتا - ب ا ل - ب ل ا - فتكون زاوية
 ب ل ج - اكبر من قائمة وتساويها زوايا - د م ج - ه ن ج - ز س ج
 وفي مثلث - ل ب ج - تكون زاوية - ل ب ج - ليست اعظم من قائمة
 وزاوية - ب ل ج - ليست اصغر من قائمة و - ب ج - اعظم من - ب ل
 وقوسا - ب د - ه ز - متساويتان فتكون قوسا - ب ل - ز س - اصغر من
 قوسي - د م - ه ن - كما في الشكل المتقدم فاذا قوسا - ب ا - ز ك -
 المتساويتان - لب ل - ز س - اصغر من قوسي - د ح - ه ط - المتساويتين
 لقوسي - د م - ن ه - وذلك ما اردناه (١) .

١٥

وينبغي ان يدبر هذا التدبير في سائر اصناف صور هذا الشكل اذا
 جعلت زاوية - ا - حادة اعني اذا كان القوسان المتساويتان - ب د - ج ه -
 والمجموع اقل من - ب ج - او - اكثر منه او نصف - ب ج - على - د -
 ونبين الحكم بمثل ما مر في اجزاء القاعدة .

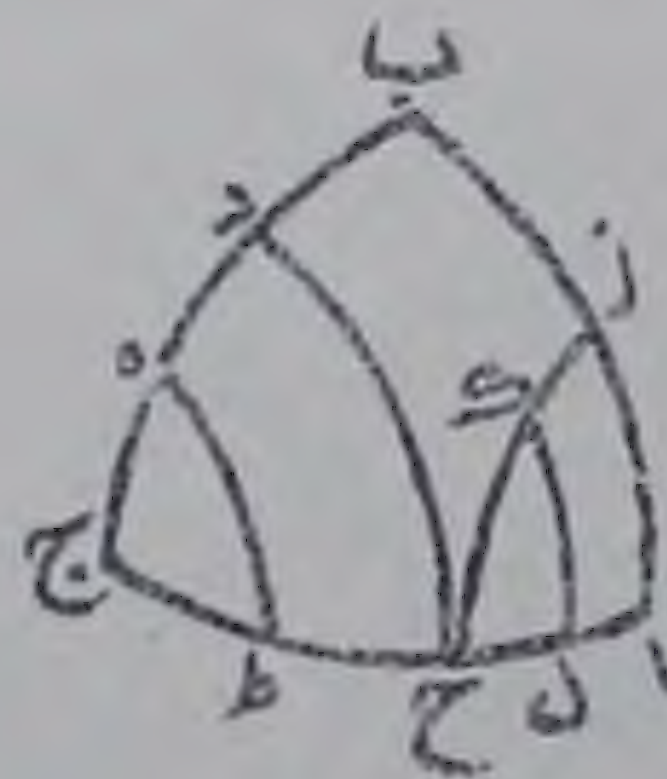
- (يب) ونعيد مثلث - ا ب ج - ولتكن القوسان المفصولتان - ب د - ه ج
 ونخرج - د ح - ه ط - كما تقدم والمطلوب ان نبين ان - ا ح - اعظم من
 ط ج - فنعمل على - ح - زاوية - ا ح ز - كزاوية - ج - فيكون - ح ز
 اعظم من - د ب - ونفصل - ح ك - مساويا - لد ب - ونخرج من - ك
 قوس - ك ل - كنظائرهما ونبين ان مثلث - ك ح ل - مثل مثلث - ه ط ج

٢٠

لتساوي زاويتي - ل - ط - وزاويتي - ح - ج - وضلعي - ك - ح - ه - ج
المتساويين - لب د - وكون ضلعي - ك ل - ه ط - اقل من نصف دائرة
فيكون - ل ح - مثل - ط ج - واح - اعظم من - ط ج - وعلى ذلك
القياس ان فصل ضلع - ب ج - الى - ب د - د ج - المتساويين يكون - اح
اعظم من - ح ج - وذلك ما اردناه (١).

(يج) ونعيد مثلث - اب ج - مع قوسى - د ح - ه ط - على ان
زاوية - اب ج - كما كانت اولا ليست باعظم من قائمة وان ضلع - ب ج
اعظم من - ب ا - وان - ب د - ه ج - متساويان والمطلوب ان نبين ان
اب - اصغر من مجموع - د ح - ه ط - ونفرض زاوية - ا - اولا ليست
باصغر من قائمة فيكون - اح - اعظم من - ط ج - ونفصل - از - مثل
ط ج - ونخرج - ط ه - الى ان تصير - ط ك - مثل - اب - ونخرج -
ب ز - ب ح - ك ج - فيكون في مثلثى - ب از - ك ط ج - لتساوي ضلعي
ب ا - ك ط - وضلعي - از - ط ج - وزاويتي - ا ط - ضلع - ب ز -
مثل ضلع - ك ج - و - ب ح - اعظم من - ب ز - لما تبين في نظير هذا الشكل
فب ح - اعظم من - ك ج - وتبين ايضا بمثل ما تبين هناك ان زاوية
ك ه ج - اعنى زاوية - ده ط - اعظم من زاوية - ب د ح - ونعمل زاوية
ج ه ل - مثل زاوية - ب د ح - وتبين ان - ب ح - اعظم - ج ل -
لكونه اعظم من - ج ك - وانه يمكننا ان نخرج - ه ل - ونخرج - ج م -
اليه مساويا - لب ح - فيكون في مثلثى - ب ح د - ه م ج - زاويتي
ب د ح - م ه ج - متساويتين وضلع - ب د - ب ح - المحيطان بزاوية
ب - مساويين لضلعي - ه ج - ج م - المحيطين بزاوية - ج - وكل واحدة
من الزاويتين الباقيتين اعنى زاويتي - ب ح د - ه م ج - اصغر من قائمة لما
سا ذكر بيانه ولذلك يكون المثلثان متساويين و - د ح - مساويا - لدم - ولكون
ج ك - اصغر من - ب ح - و - ج م - مساويا له تكون زاوية - ج م ك -

۶۲

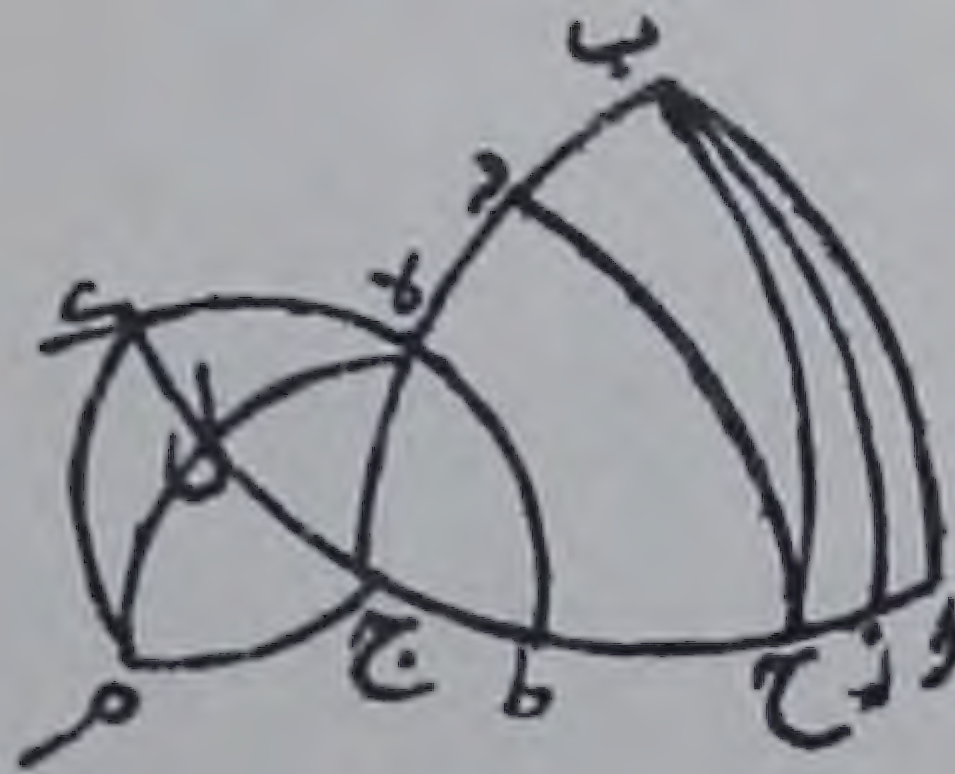


کتاب مانا لادش ص ۵۸

12



تحت التماس



اصغر من زاوية - ج ك م - و زاوية - ه م ك - اصغر كثيرا من زاوية
ه ك م - فيكون - ه م - اعنى - د ح - اعظم من - ه ك - واذا جعلنا - ه ط -
مشتركا يكون - ك ط - اعنى - ا ب - اصغر من - د ح - ه ط - معا وذلك
ما اردناه (١) ثم نجعل زاوية - ا - اصغر من قائمة ونبين بمثل ما بينا في شكل - يا - من
ب - المطلوب في هذا الشكل .

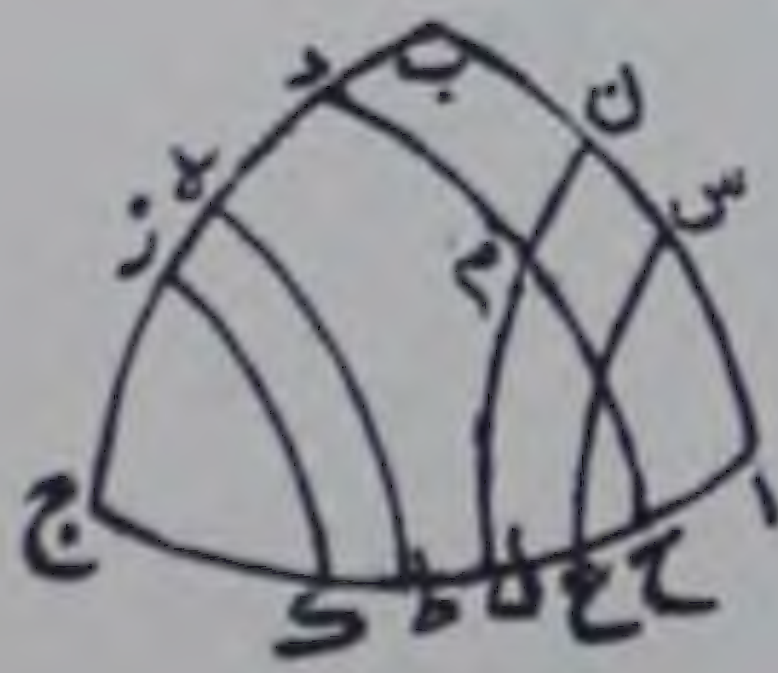
اقول انما كانت زاويتا - ح - م - من مثلثي - ب د ح - ج -
ه م - حادتين لأن زاوية - د - اعظم من قائمة لكونها اعظم من تمام
زاوية - ب - وقد مر بيان ذلك في الشكل العاشر وكذلك زاوية - ه - المساوية
لزاوية - د - وكل واحد من ضلعي - ب ح - ج م - اقصر من ربع لكون - ب
ح - اقصر من ب - ج - وهو اقل من ربع وكذلك كل واحد من - ب د
ه ج - فلما تبين في شكل - كه - من - ا - تكون زاويتا - ح م - حادتين .
(يد) ونعيد المثلث كما وصفناه اعنى على ان لا تكون زاوية رأسه اعظم من
قائمة ولا اعظم ساقيه باعظم من ربع ونخرج فيه قسيما تحيط مع القاعدة بزوايا
مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر تلك القسي
مع الضلع الذي لم يفصل مساويا للقوسين الوسطائيتين معانقول فالقطع المفصولة
بتلك القسي من القاعدة ومن الضلع الآخر تكون مختلفة اعظمها التي تلي الضلع
ان كان الضلع المفصول اعظم الساقين وان كان الضلع المفصول اصغرهما فاعظم
القطع من القاعدة هي التي تلي الضلع ايضا ومن الضلع هي التي تلي القاعدة .
فليكن المثلث - ا ب ج - والضلع الا اعظم - ب ج - والقسي
المخرجة منها هي - د ح - ه ط - ز ك - وليكن ضلع - ب ا - مع قوس
ز ك - مساويين لقوسي - د ح - ح ط - معا .

ونقول اولا - ف ا ح - من القاعدة اعظم من - ط ك - ولنفصل
ح ل - مساوية - ل ب ج - ونعمل على - ل - زاوية - ا ل ن - كزاوية - ج

فتكون -- م ح -- مساوية -- لـ ك -- كما بينا فيما مر ويكون مع -- ط ه -- مثل
 -- اب -- و -- م د -- اعظم من -- ب ن -- فيفصل -- ب س -- مثلها -- و يبقى
 س ا -- مساوية -- اط ه -- وتخرج قوس -- س ع -- على الشرط المذكور
 فيكون لكون -- اس -- مثل -- ه ط -- وزاويتي -- س ا ع -- س ع م -- مثل
 زاويتي -- ه ط ج -- ه ج ط -- وس ع -- ه ج -- اقل من نصف دائرة -- ع ا
 مثل -- ط ج -- وع ح -- اصغر من -- ح ل -- اعني -- ج ك -- فيبقى -- اح -- اعظم
 من -- ط ك -- وذلك ما اردناه (١).

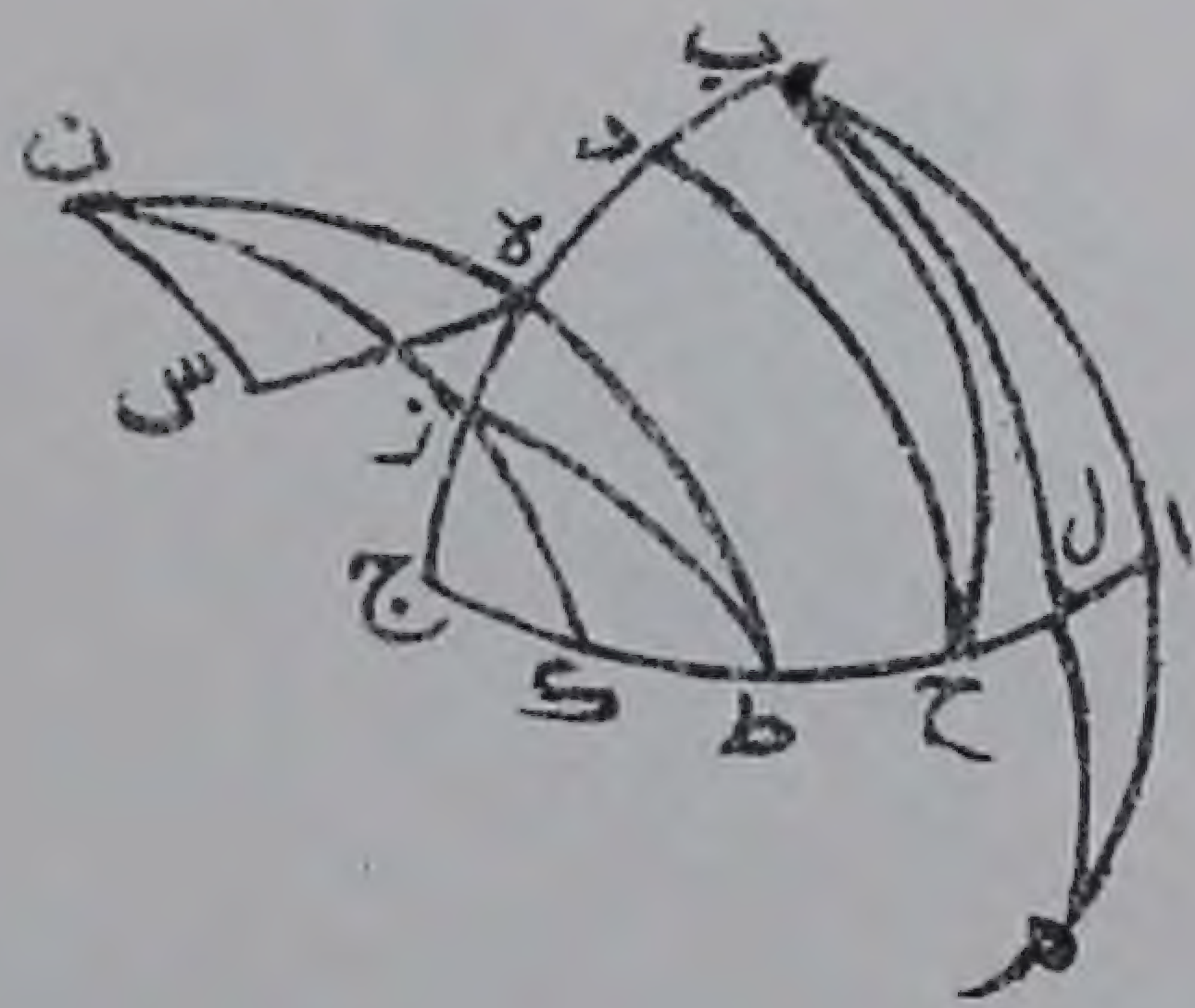
(يه) ونعيد المثلث مع القسي المخرجة ونقول -- ب د -- ايضا اعظم من
 ه ز -- فنفصل -- ال -- مثل -- ط ك -- ونخرج -- ب ا -- ونجعل -- ام -- مثل
 ك ز -- ونخرج -- ط ز -- م ل -- فيكون مثلثا -- ام ل -- ك ز ط -- متساويين
 ونخرج -- ط ه -- ونجعل -- ه ن -- مثل -- د ح -- فيكون -- ط ن -- مثل -- ب
 م -- ونخرج -- ب ل -- ن ز -- فضلعا -- ب م -- م ل -- مثل ضلعا -- ط ن
 ط ز -- وزاوية -- ب م ل -- اعني زاوية -- ط ز ك -- اعظم من زاوية -- ن
 ط ز -- فيكون -- ب ل -- اعظم من -- ن ز -- ونخرج -- ح -- فيكون اعظم
 من -- ب ل -- واعظم كثيرا من -- ن ز -- وتبين ان زاوية -- ن ه ج -- اعظم
 من زاوية -- ب د ح -- التي هي اعظم من قائمة بمثل ما بيناه في الشكل العاشر من
 هذه المقالة فنعمل زاوية -- ن ه ع -- مثل -- زاوية -- ب د ح -- ولكون
 زاوية -- ن ه ع -- اعظم من قائمة -- وب ح -- اعظم من -- ن ع -- فاذا اخرجنا
 الى -- ه ع -- بعد اخراجه من -- ن -- قوس -- ن س -- مثل -- ب ح -- وقعت
 خارجا من مثلث -- ن ع ه -- مثل -- ن س -- ويكون في مثلثي -- ب د ح
 م ه ن -- زاويتا -- ب د ح -- س ه ن -- متساويتين وكذلك ضلعا -- د ح
 ح ب -- لصلع -- ه ن -- ن س -- وزايتا -- د ب ح -- ه س ن -- الباقيتان غير
 مساويتين لقائمتين اما زاوية -- د ب ح -- فلأن زاوية -- ب ا د -- ليست
 اعظم من قائمة واما زاوية -- ه س ن -- فلأن زاوية -- س ه ن -- ليست اصغر

۶۴



کتاب صافا کلا و س ص ۶۰





من قائمة وكل واحد من ضلعي - ه ن س - اصغر من ربع فلذلك يكون - ب
 د - مساويا - له س - ولأن - ن س - اعظم من - ن ز - يكون - ه س
 اعني - ب د - اعظم من - ه ز - وذلك ما اردناه (١).

(يو) ونعيد المثلث وليكن الآن القوس المفصولة قوس - اب - وهي
 اصغر من - ب ج - فلتكن - ب د - مساوية - له ز - ولنخرج قسي - د ح
 ه ط - على الشرط المذكور ونقول اولاً - فب ج - زك - معا اعظم
 من - د ح - ه ط - معا فلنفصل - ج ل - مثل - ح د - و - ج م - مثل
 ط ه - و - ج ن - مثل - ك ز - ونخرج من نقط - ل م ن - قسي - ل س
 م ع - ن ف - محيطه من القاعدة بزوايا مساوية لزاوية - ا - فلان في مثلثي
 ج ل س - ح د ا - زاويتي القاعدة من احديهما مساويتان لنظيرتهما من الآخر
 و ضلع - ح د - مساو لضلع - ل ج - وضلعي - د ا - ل س - ليسا كنصف
 دائرة يكون - ل س - مثل - د ا - وبمثله تبين ان - م ع - يساوي
 ه ا - و - ن ف - يساوي - ز ا - ولان - ب د - مساو - له ز - يكون - اب - از
 معا اعني - اب - ف ن - معا مساويتين - لاه - ا د - معا اعني - ع م - س ل
 معا - فب ل - اعظم من - م ن - و - ب ج - ج ن - اعظم من - ل ج - ج
 م - فاذا - ب ج - زك - اعظم من - د ح - ه ط - .

وايضا ليكن في هذا الشكل - ب ج - زك - معا مساويين - لد ح
 ه ط - معا نقول - فب د - اصغر من - ه ز - وذلك لأننا اذا فصلنا كما تقدم
 ج ل - مثل - د ح - و - ج م - مثل - ه ط - و - ج ن - مثل - زك - فيكون
 ههنا - ب ج - ج ن - معا مثل - ل ج - ج م - معا فاذا نقصنا - ل ج - من
 ب ج - يبقى - ب ل - مع - ن ج - مساويا - لم ج - وبعد اسقاط - ن ج
 المشترك يبقى - ب ل - مثل - م ن - واذا اخرجنا قسي - ل س م - ع ن ف
 على الشرط المذكور يكون - اب - ن ف - معا اصغر من - ل س - م ع -
 ويكون لذلك بمثل مامر - ب ا - از - اصغر من - د ا - اه - واذا نقصنا - د ا

من -- ب ا -- بقی -- ب د -- مع -- ز ا -- اصغر من -- ه ا -- ونسقط المشترك فيبقى
ب -- د اصغر من -- ه ز -- وذلك ما اردناه (١) .

اقول وقد اورد ابو نصر بن عراق ما في هذا الشكل في آخر الشكل
الثالث عشر ولم يورد الرابع عشر والخامس عشر .

(يز) ونعيد المثلث وليكن -- ب ج -- منه اعظم من -- ب ا -- ولنخرج
من -- ب ج -- قسى -- د ح -- ه ط -- ز ك -- الثلاث ففصلت من -- ب ج --
ب د -- ه ز -- متساويتين ومن القاعدة -- ا ح -- ط ك -- متساويتين نقول فان كانت
كل واحدة من زاويتي -- د ح -- ج ه -- ط ج -- مثل زاوية -- ا -- كانت
زاوية -- ز ك ج -- الباقية اعظم من -- ا -- فنجعل -- ح ل -- مساوية لقوس
ك ج -- ونجعل -- زاوية -- ا ل ن -- مساوية لزاوية -- ج -- فتكون -- ل ن
مساوية -- ل ج ه -- ويكون -- ن م -- اعظم من -- ب د -- اعنى -- ه ز -- ونفصل
ن س -- مثل -- ه ز -- ونخرج -- س ح -- فيبقى -- س ل -- مثل -- ز ج -- وكان
ل ح -- مثل -- ج ك -- وزاويتا -- ج ل -- متساويتان فزاوية -- س ح ل -- مثل
زاوية -- ز ك ج -- فاذا زاوية -- ز ك ج -- اعظم من زاوية -- د ح ج -- اعنى
من زاوية -- ا -- وذلك ما اردناه (٢) .

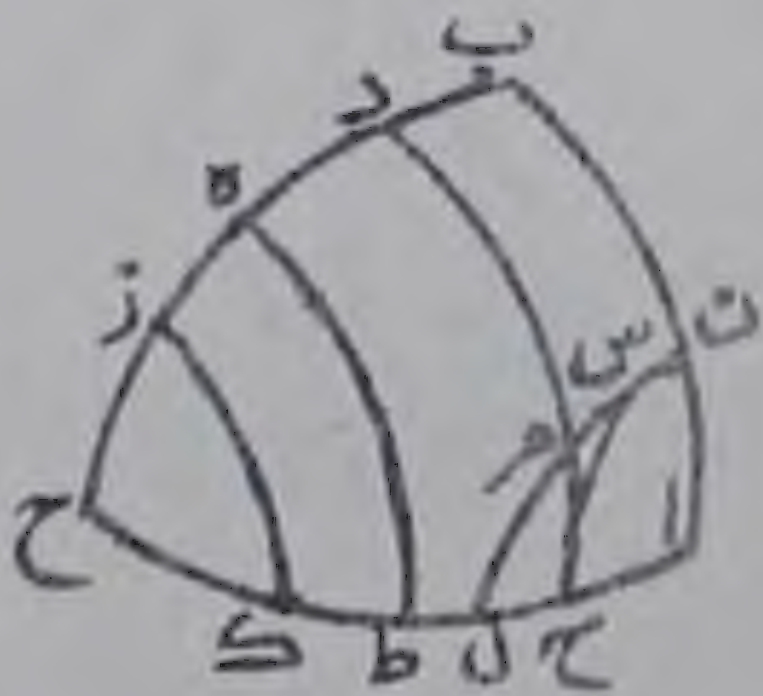
ويتبين من ذلك بعينه ان زاويتي -- ز ك ج -- ه ط ج -- ان كانتا مثل
زاوية -- ا -- كانت زاوية -- د ح ج -- اصغر منه .

(يح) فان كانت زاوية -- ز ك ج -- وزاوية -- د ح ج -- متساويتين لزاوية
ا -- كانت زاوية -- ه ط ج -- اصغر من زاوية -- ا -- ونفصل -- ح ل -- مثل
ك ج -- ونخرج -- ل ن -- على زاوية مثل -- ج -- فيكون -- ل م -- مثل -- ج
ز -- و -- م ن -- اعظم من -- ب د -- اعنى -- ه ز -- فنفصل -- م س -- مثل -- ه ز --
ونخرج -- ا س -- فيكون لتساوى -- س ل -- ه ج -- وتساوى -- ا ل -- ط ج --
وتساوى زاويتي -- ل ج -- زاوية -- س ا ل -- مثل زاوية -- ه ط ج --

۶۶



۶۷



کتاب مانا لاؤس ص ۶۲

42



49



کتاب ما نا لاوس مد ۶۳

فزاوية - ه ط - ج - اصغر من زاوية - ا - وذلك ما اردناه (١).

(يط) كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه ليس اكبر من ربع دائرة

وكل واحدة من زاويتي قاعدته اصغر من قائمة وفصل من احد ضلعيه قوسان

متساويتان غير متتاليتين واخرج من اطرافهما قسي تحيط مع القاعدة بزوايا

مساوية لزاوية القاعدة التي على وضعها فتلك القسي تفصل من القائمة قوسين

مختلفتين اعظمهما التي تلي الضلع الذي لم تفصل فليكن المثلث - ا ب ج - وكل

واحد من - ب ج - ب ا - ليس باعظم من ربع وزاويتا - ا ج - اصغر من

قائمتين واتكن - ب د - ه ز - متساويتين ونخرج - د ح - ه ط - ز ك - على

زوايا مساوية لزاوية - ا - نقول - فاح - اعظم من - ط ك - وذلك لان

ب ج - اما ان يكون مساويا - لب ا - اولا يكون فليكن اولا مساويا لها

ونخرج من نقط - ب - د - ه - ز - قسيا يقوم على - ا ج - على قوائم وهي قسي

ب ل - د م - ن ه - ز س - ولذلك يكون - ا ل - ل ج - متساويتين - و - ا

ج - ضعف - ج ل - وكذلك - ج ح - ضعف - ج م - ويبقى - ا ح

ضعف - ل م - وبمثله تبين - ان - ط ك - ضعف - ن س - ولان في مثلث

ل ب ج - زاوية - ب - ليست باعظم من قائمة ولا احد ساقي - ب ل - ب

ج - اطول من ربع وقد فصل - ب د - مثل - ه ز - يكون - ل م - اعظم

من - ن س - فضعفها كذلك فاذا - ا ح - اعظم من - ل ط - وذلك

ما اردناه (٢).

وهذا الشكل هو السادس عشر في نسخة ابي نصر بن عراق.

(ك) وليكن - ب ج - اصغر من - ب ا - نقول - و - ا ح - ايضا اعظم

من - ك ط - فلان - ا ب - اعظم من - ب ج - تكون زاوية - ب ج ا

اعظم من زاوية - ب ا ج - وكذلك من زوايا - د ح ج - ه ط ج - ز ك ج

التي هي مثل زاوية - ا - ويكون لذلك ايضا - د ح - اعظم من - د ج - و - ه ط

(١) الشكل الثامن والستون - ٦٨ (٢) الشكل التاسع والستون - ٦٩ .

اعظم من - ه ج - و - ز ك - اعظم من - ز ج - ونخرج من نقط - ب - د - ه - ز
 قسيا مثل قسي - ب ا - د ح - ه ط - ز ك - في الجهة الاخرى فيقع على - ا ج
 بعد الانحراج خارج المثلث وليكن هي قسي - ب ع - د ف - ه ص - ز ق
 ونخرج من نقطة - ب د - ه ز - قسيا تقوم على قوائم فيقع فيما بين - ا ج
 لكون زاوية - ب ج ا - اصغر من قائمة فقوس - ا ع - ضعف - ع ل
 وقوس - ح ف - ضعف - م ف - وزيادة - ا ع - على - ح ف - التي هي
 مجموع - ا ح - ع ف - ضعف زيادة - ع ل - على - ف م - اعني النصفين
 التي هي مجموع - ل م - ف ع - وايضا - ط ص - ضعف - ن ص - وك
 ق - ضعف - س ق - ففضل - ط ص - على - ك ق - وهو مجموع - ط ك
 ق ص - ضعف فضل - ن ص - على - س ق - اعني النصفين وهو مجموع
 ن س - ق ص - ولأن في مثلث - ل ب ج - زاوية الرأس ليست اعظم من
 قائمة - و - ب ج - اعظم من - ب ل - وليست اعظم من ربع - و - ب د - مثل
 ه ز - وزوايا - ل م - ن س - متساوية تكون - ل م - اعظم من - ن س
 ولأن في مثلث - ج ب ع - زاوية الرأس ليست اعظم من قائمة اذ هي اصغر
 من نصف - ا ب ع - و - ب ج - اصغر من - ب ع - و - ب ع - ليست ربع
 و ب د - ه ز - متساويان وزوايا - ق ص - ف ع - متساوية يكون - ف ع
 اعظم من - ق ص - وكان - ا ح - ع ف - ضعف - ل م - ف ع - فاح - ع ف
 مثل ضعف - ل م - وضعف - ف ع - واذا الغينا - ف ع - المشتركة بقيت
 ا ح - مثل ضعف - م ل - مع - ف ع .
 وبمثله تبين ان - ط ك - مثل ضعف - ن س - مع - ق ص - ولأن
 ل م - اعظم من - ن س - و ف ع - اعظم من - ق ص - يكون ضعف - ل م
 مع - ف ع - اعظم من ضعف - ن س - فاذا - ا ح - اعظم من
 ط ك - وبمثل ذلك تبين الحكم ان كان - ا ب - اصغر من - ب ج - وذلك
 ما اردناه (١) .



کتاب مانا لاوس ص ۶۴

وهذا الحكم اعني الذي تبين في هذا الشكل والذي قبله اعم مما تبين في الشكل الخامس والتاسع من هذه المقالة لأن زاوية رأس المثلث كان هناك ليست اعظم من قائمة وهاهنا لم يشترط بذلك وزادها هنا شرطاً لم يذكره في التاسع وهو كون كل واحدة من زاويتي القاعدة اصغر من قائمة لأن كون احدهما قائمة او منفرجة مع كون اعظم الساقين غير زائد على الربع يوجب كون زاوية الرأس بحيث لا يزيد على قائمة وانما ارادها هنا شمول الحكم الذي تكون زاوية رأسه منفرجة ايضاً وهذا الشكل هو السابع عشر في نسخة ابي نصر وهذه آخر المقالة في النسخة التي كتبنا اعدادا شكلها بالسواد على الحواشي ونبتدى بعده من المقالة الثانية .

قال مانالاوس واذ بينا ما ينبغي ان تقدم ببيان فلنبين بعده ما قصد ثاوذوسيوس ببيان عكس ذلك على وجه كلي جامع من غير ان يقع في دعاويها كذب ليتبين خطأه ويحصل اصلاح ما افسده .

اقول يعني بوقوع الكذب في الدعاوى قياس الخلف فانه لا يستعمله وبما افسده ثاوذوسيوس ما اورده لا على الترتيب الحسن وان كان صحيحاً يقينيا بالنظر الى مقدّماته .

(كا) اذا ماست دائرة عظيمة على كرة بعض المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية رسمت دوائر تمر بأطراف تلك القسي من المتوازية ومن العظام المارة بالقطب فالمتوازية تفصل من العظام المارة بالقطب قسماً غير متساوية تكون منها ما هي اقرب الى اعظم المتوازية اعظم مما هي ابعد والعظام المارة بالقطب تفصل من اعظم المتوازية قسماً غير متساوية يكون منها ما هي اقرب الى نقطة التقاطع بين العظيمة الاولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما هي ابعد فليكن - ا ب - احدي المتوازية و - ج - قطبها و - د ه - عظيمة تماسها على - د - و - ه د - اعظم المتوازية وانفصل - د ز - ح ط - متساويتين فيما بين نقطتي - د ه - وليمر بنقطة - د - ز - ح - ط -

من المتوازية - زك - ح ل - ط م - ومن العظام المارة بالقطب - ج د -
 و - ج زن - ج ح س - ج ط ع - نقول - فل م - اعظم من - ك د -
 و - ع س - اصغر من - ن و - فلائن في مثلث - د ج ط - ضلعي - ج د -
 - ج ط - اصغر من نصف دائرة و - ج ط - اعظم من - ج د - وفصل من
 القاعدة - د ز - ح ط - متساويين وانخرج - ج ز - ج ح - اليهما تكون زاوية
 - د ج ز - اعظم من زاوية - ح ج ط - فلذلك تكون - ون - اعظم من
 - ع س - وايضا لأن مجموع - ج ط - ج د - اعظم من مجموع - ج ح - ج ز -
 يكون مجموع - ج م - ج د - اعظم من مجموع - ج ل - ج ك - واذا القينا
 من - ج م - ج ل - لقي - ل م - وكان مع - ج د - اعظم من - ج ك -
 فل م - اعظم من - د ك - وذلك ما اردناه (١) وهذا الشكل هو الثامن عشر
 من اشكال ابي نصر .

اقول وهذا بيان ما ذكر في الشكل الخامس والسادس من المقالة الثالثة
 من اكرثا وذوسيوس فانه بين في الخامس اخير هذين الحكيم ومنه يعلم
 في الهيئة ان حصة كل قوس يقرب من نقطة الانقلاب من الميل يكون اصغر
 من حصة كل قوس تساويها ويكون ابعد منها من الميل وبين في السادس اولها
 ومنه يعرف ان حصة القوس القريبة من المطالع في الكرة المستقيمة تكون
 اعظم من حصة القوس البعيدة المساوية لها وذلك اذا جعلت - د ه - في هذا
 الشكل من فلك البروج و - و ه - من معدل النهار والمارة بالقطب وهي نقطة
 ج - من دوائر الميول .

(ك ب) اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان على كرة وفصلت من احديهما
 قوسان متساويتان متساويتا البعد عن نقطة التقاطع وانخرجت دوائر عظام من
 قطب احدي الدائرتين الى اطرافهما فانها تفصل من الدائرة الاخرى قوسين
 متساويتين فلتكن الدائرتان - ا ج ه - ح ج ل - متقاطعتين على - ج -
 ولتكن - ا ب - د ه - قوسين متساويتين متساويتا البعد عن نقطة - ج -

۴۱



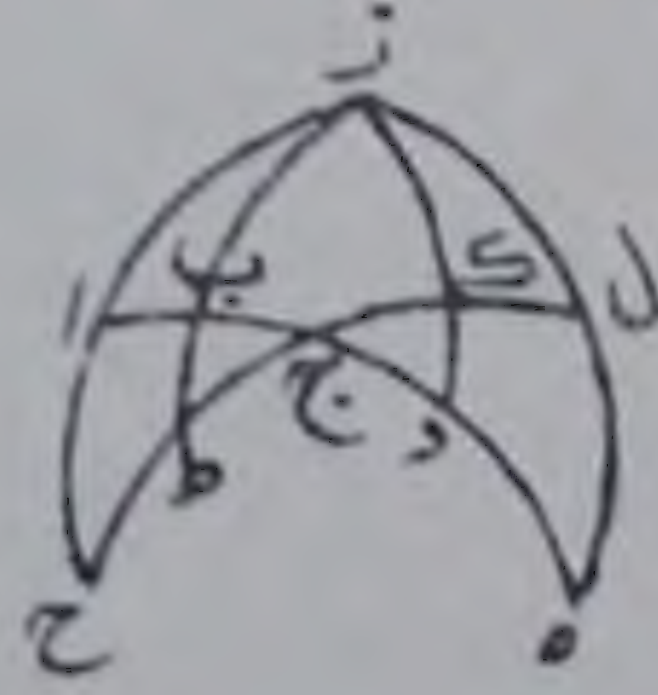
کتاب ما نالاؤس ص ۴۶

1/2



العلم في الآلات

۷۲



کتاب ما نالاوس ص ۲

اعنى يكون بعد - ج ب - مثل بعد - ج د - وليكن - ز - اولا قطب دائرة
 ا ج ه - ولنخرج منها قسى - ز ا ح - ز ب ط - ز ك د - ز ل ه - نقول -
 فط ح - ك ل - متساويتان فلان في مثلثي - ج ا ح - ج ه ل - زاويتي - ج
 متساويتان وزاويتي - ا ه - قائمتان و - ج ا - ج ه - متساويتان يكون
 ج ح - ج ل - متساويين وبمثله تبين ان - ج ط - ج ك - متساويين
 فيبقى - ط ح - ك ل - متساويين ثم ليكن - ز - قطب دائرة - ح ج ل -
 ونخرج القسى ولأن في مثلثي - ج ا ح - ج ه ل - زاويتي - ج - متساويتان
 وزاويتي - ح ل - قائمتان و - ج ا - ج ه - متساويتان و - ا ح - ه ل
 ليسا كنصف دائرة لان كل واحدة منهما اقل من ربع يكون - ج ح - ج ل
 متساويين وبمثله تبين ان - ج ط - ج ك - متساويان ويبقى - ط ح - ك ل
 متساويين وذلك ما اردناه (١) .

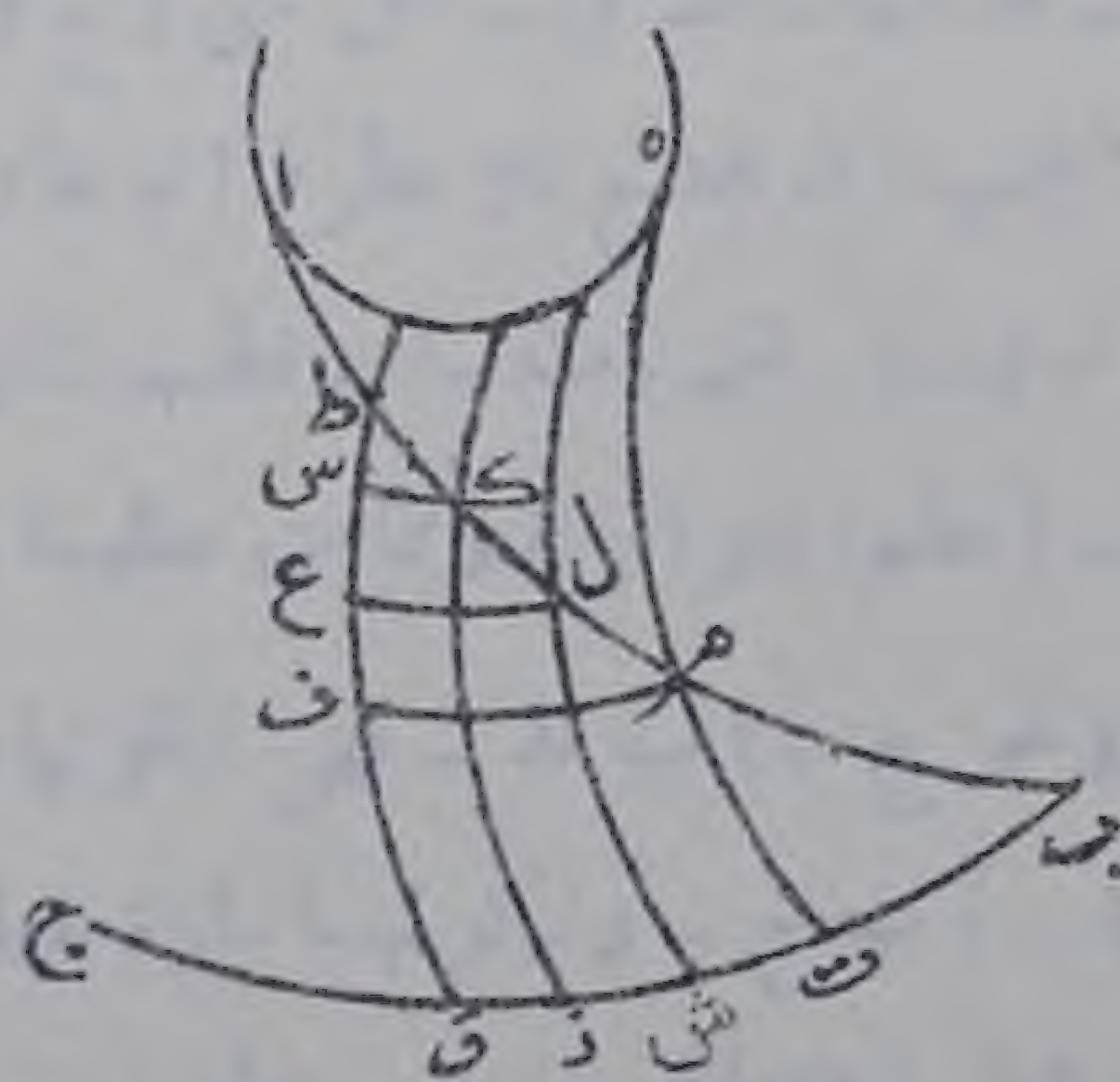
اقول وهذا الشكل تاسع عشر اشكال ابى نصر وبه يعرف في الهيئة
 تساوى المطالع القسى المتساوية من فلك البروج المتساوية البعد عن نقطة
 الاعتدال في الفلك المستقيم وتساوى ميول تلك القسى وعكسا هما اعنى تساوى
 قسى البروج من تساوى المطالع او الميول وذلك اذا جعلت الدائرتان منطقتي
 الحركتين ويعرف ايضا تساوى سعة المشارق والمغارب وتعديلات النهار
 للقسى المتساوية وعكسا هما اذا جعلتا دائرتي معدل النهار والافق .

(كج) اذا ماست دائرة عظيمة على كرة احدى الدوائر المتوازية وفصلت
 منها فيما بين نقطة التماس واعظم المتوازية قوسان متساويتان ورسمت دوائر تمر
 باطرافهما من المتوازية ومن العظام التي اما تمر بقطب المتوازية واما تماس
 دائرة بعنيها من المتوازية اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى ويكون ميل تلك
 العظام على اعظم المتوازية في قيامها الى الجهة التي اليها مالت العظيمة الاولى فان
 القسى التي تفصلها المتوازية من العظام مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى
 اعظم المتوازية من العظام مختلفة وتكون منها ما هو اقرب الى اعظم

المتوازية اعظم مما هو ابعد والقسي التي تفصلها العظام من اعظم المتوازية ايضا
 مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى التقاطع الذي بين العظيمة الاولى واعظم
 المتوازية اصغر مما هو ابعد فليكن - ا ب - العظيمة مماسة لموازية - ا ه - على
 - و - ج ب - اعظم من المتوازية ولنفصل من - ا ب - فيما نقطتي
 ا ب - قوسي - ط ك - ل م - متساويين ولتمر باطرافهما من المتوازية
 ك س - ل ع - م ف - ومن العظام التي اما تمر بقطبي المتوازية واما تماس
 لموازية اصغر من - ا د ه - مائلة الى الجهة التي مالت اليها - ا ب - في قيامها على
 ب ج - دوائر - ط ق ك ز - ل ش م ت - نقول - فق ز - اعظم من - ش
 ت - و - ف ع - اعظم من - س ط - فلان في مثلث - ط ب ق - زاوية
 ق - ليست باصغر من قائمة وضلعي - ق ط - ط ب - اصغر من ربعين يكون
 كل واحدة من زاويتي ط ب - اصغر من قائمة - فط ب - اعظم من - ق
 ط - ولان في مثلث - ب ط ق - زاوية - ط - ليست اعظم من قائمة ولا
 ط ب - ط ق - ربعين و - ط ب - اعظمهما وقد فصلت منها - ط ك - ل
 م متساويتين وانخرجت منها قسي تحيط مع - ب ج - بزوايا مساوية لزاوية
 ط ق ب - يكون - ق ز - اعظم من - ش ت - وهو احد المطالب ومجموع
 ط ق - م ت - اصغر من مجموع - ك ز - ل ش - فيكون لذلك - ط ق
 ف ق - اصغر من - س ق - ع ق - ويكون لذلك - ف ع - اعظم من
 ط س - وذلك ما اردناه (١) .

اقول وهذا بيان ما ذكر في الشكل السابع والثامن من المقالة الثالثة
 من الاكر وهو شكل - ك - في نسخة ابي نصر اما لحكم الاول فهو بيان ما ذكره
 في الشكل الثامن واما الحكم الثاني فهو بيان ما ذكره في الشكل السابع واذا
 اقيم - ب ج - مقام معدل النهار - و ا ب - مقام دائرة البروج وموازية
 ا د ه - مدار احدي نقطتي الانقلاب والموازية الصغرى مقام اعظم الابدية
 الظهور او الخفاء وكل واحد من عظام - ط ق - ك ز - ل ش - م ت - الافق

43



کتاب ما نا لاؤس ص ۶۸

Handwritten text in Urdu script, appearing to be a letter or document. The text is written in a cursive style and is mostly illegible due to blurring. A small, faint signature or mark is visible in the center of the page.

- عند كون نقط - ط - ك - ل - م - عليها تبين في الهيئة من كون - ز ق
اعظم من - ش ت - وهو الحكم الاول اختلاف مطالع القسي المتساوية من
البروج التي يكون فيما بين اول الجدى واول السرطان في الآفاق التي عرضها
اقل من تمام الميل كله كون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة الابعد
ومن كون - ف ع - اعظم من - س ط - وهو الحكم الثاني ان سعة مشارقها
ومغاربها مختلفة وحصة الاقرب من الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما
في النصف الآخر فاجل ان الشرائط اعني ان كون زاوية - ط - ليست اعظم
من قائمة وكون كل واحد من - ط ب - ط ق - اقل من ربع وميل زاوية
ق - الى جهة زاوية - ب - لا يجب ان يجتمع فلا يطرد البرهان ولا يستمر
الحكم وليكن لبيان تساوي زوايا - ق - ز - ش - ت - ا - قطب المتوازية - وب
ج - د ه - متوازيين و - ز ح - اعظم المتوازية ولتماس عظيمة - ز ب ح -
دائرة - ب ج - على - ب - ونخرج - ا ب ط - فهي لكونها مارة بقطب
او بنقطة - ب - تمر بقطب دائرة - ز ب ح - ولكونها مارة بقطبي دائرتي -
ز ب ح - ز ط ح - وهما يمران بقطبيهما فنقطتا - ز ح - قطبا دائرة - ا ب ط
وزاويتا - ز ب ط - ز ط ب - قائمتان - وز ب - ز ط - ربعان و - ب ط
هو مقدار زاوية - ب ز ط - وهو قدر ميل عظيمة - ز ب ح - على اعظم
المتوازية ثم لتكن عظيمة - ك د - م ه - مماستين لموازية - د ه - على نقطة
د ه - ونخرج - ا د ل - ا ه ن - فيكون بمثل ما ذكرنا زاويتا - ك د ل
ك ل د - قائمتين و - ك د - ك ل - ربعين و - د ل - قدر ميل دائرة - ك د
على اعظم المتوازية وكذلك - ه ن - في مثلث - ه م ن - ولكون - ب ط
اعظم من - د ل - تكون زاويتا - د ك ل - اصغر من زاوية - ب ز ط
فيكون ميل كل عظيمة تماس متوازية على اعظم المتوازية اكثر من ميل عظيمة
تماس متوازية اصغر منها ولكون - د ل - ه ن - متساويتين تكون زاويتا
د ك ل - ه م ن - متساويتين وتكون ميول الدوائر العظام المماسية لموازية

بعضها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل زوايا - ق - ز - ش - ت
متساوية وزاوية - ا ب ق - اصغر منها (١) .

(كد) اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى المتوازية وفصلت منها قوسان
متساويان فيما بين نقطتي التماس وبين اعظم المتوازية (ورسمت دوائر تمر
باطرافهما من المتوازية ومن العظام التي تماس دائرة من المتوازية هي اعظم
من الاولى الموازية - ٢) وليس يجب ان يكون ميلها الى الجهة التي تميل
اليها العظيمة الاولى فان المتوازية تفصل من العظام قسما مختلفة اصغرها
ما تقرب من اعظم المتوازية والعظام ايضا تفصل من اعظم المتوازية قسما
مختلفة اصغرها ما يقرب من التقاطع بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية
فلتكن عظيمة - ا ب - مماسة لموازية - ا د ه - واعظم المتوازية - ب ق
وليفصل من - ا ب - ط ك - ل م - متساويين وليربها - ك س - ل ع - م ف
من المتوازية و - ط ق - ك ز - ل ش - م ت - من العظام المماسية جميعا
لدائرة من الموازية اعظم من دائرة - ا ه د - فنقول ان قوس - ف ع
اصغر من - س ط - وان - ت ش - اصغر من - ز ق - فلأن في مثلث
ط ب ق - ضلع - ط ق - تماس دائرة اعظم من التي تماسها - ط ب - يكون
ميلها على - ب ق - اعظم من ميل - ط ب - عليها فتكون زاوية - ط ب ق
اعظم من زاوية - ط ق ب - و - ط ق - اعظم من - ط ب - وكل واحد
منها اصغر من ربع دائرة وفصلت - ط ك - ل م - مساويين وانخرجت منها
قسى تحيط مع - ب ق - بزوايا مساوية لزاوية - ق - التي هي نظيرتها فقوس
ق ز - اعظم من - ش ت - ويكون - ط ق - م ت - معا اعظم من - ك ز - ل
ش - معا - فط ق - ق ف - اعظم من - س ق - ع ق - ويكون كذلك
س ط - اعظم من - ع ف - وذلك ما اردناه (٣) .

اقول ان كان ميل الدوائر الى الجهة التي فيها ميل - ا ب - كان الامر

(١) الشكل الرابع والسبعون - ٧٤ - (٢) من صف ق (٣) الشكل الخامس

على

والسبعون - ٧٥ .



على ما في الصورة الاولى ويكون - ط ب - اقصر من - ط ق - وكل واحد
 منهما اقصر من ربع وزاوية - ق - اعظم من قائمة وزاوية - ط - اصغر منها
 فتبين ان - ق ز - اعظم من - ش ت - لما مر في شكلي - ل ط - ك - من هذه
 المقالة و - س ط - اعظم من - ع ف - لما مر في شكل - ط - منها وان كان
 ميل الدوائر الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة الثانية وتكون زاوية - ق
 اقل من زاوية - ب - التي هي اصغر من نصف قائمة وتكون زاوية - ط
 اعظم من قائمة لوجوب كون زوايا المثلث اعظم من قائمتين وحيث اذا كان
 كل واحد من ضلعي - ط ب - ط ق - اقل من ربع واردنا ان نبين الحكم
 اخرجنا قوس - ق ب - وجعلنا - ط ج - مساويا - ل ط ق - و - ك - و ل ط
 ز - و - ل ص - ل ش - و - م ن - لم ت - و اخرجنا الموازية الى نقط - ز - ح
 ١٠ ي - حصل في مثلث - ط ب ج - ضلع - ط ب - اقصر من ضلع - ط ج -
 وكل واحد منهما اقل من ربع وزاوية - ط ب ج - اعظم من قائمة وزاوية
 ب ط ج - اصغر منها ويتبين بشكل - ط ان - ط ز - اعظم من - ح ي
 اعني - س ط - من - ع ف - و - ح ز - من - ص ن - بل - ق ز - من
 ش ت - ولذلك قال مانا لاوس ان ميل الدوائر لا يجب ان يكون الى الجهة
 التي اليها تميل العظيمة الاولى وهذا الشكل هو الحادي والعشرون في نسخة
 ابي نصر وبه يعرف في الهيئة اختلاف حصص مطالع القسي المتساوية من
 دائرة البروج في الآفاق التي تزيد عروضها على تمام الميل كله واختلاف سعة
 مشارقها ومغاربها فان الموازية التي تماسها الافق في هذه الصورة اعظم من
 التي تماسه نقطة الانقلاب ولأجل ذلك تكون زاوية - ق - اصغر - من زاوية
 ٢٠ ب - عند تخالف جهة الميلين .

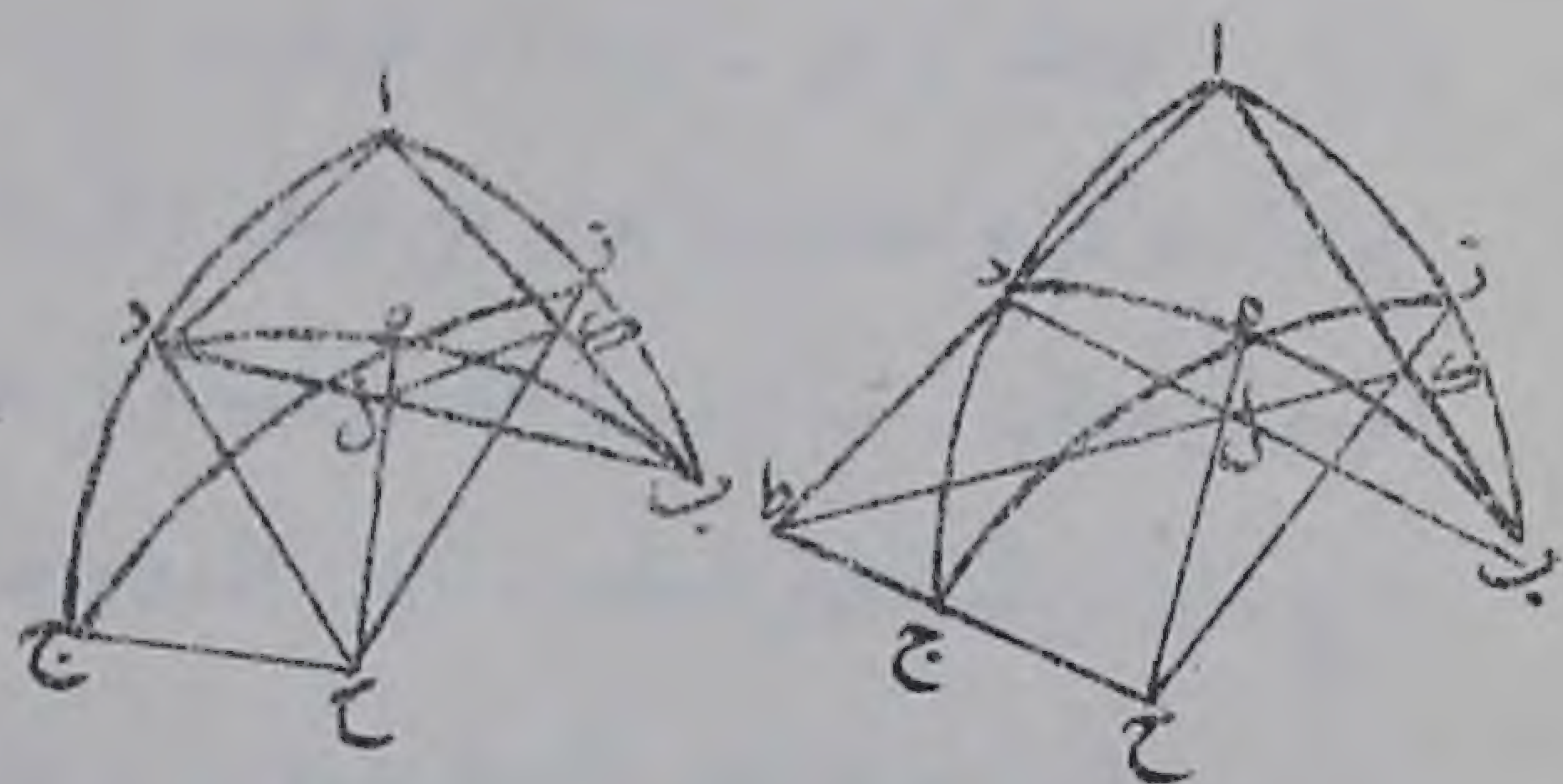
قال مانا لاوس في آخر الشكل - ويعلم مما قلنا ما يجب في عكس ذلك
 كله يعني به ما يلزم عند فرض تساوي قطع القاعدة او مساواة مجموع الضلع
 الذي لم يفصل مع القوس الصغرى للوسيطيتين من الاختلاف في قسي الدائرة

العظمى وغير ذلك مما اشتغل عليه الاشكال المتقدمة وهذا آخر المقالة الثانية في
النسخة التي كتبنا اشكالها بالحمرة على الحواشي .

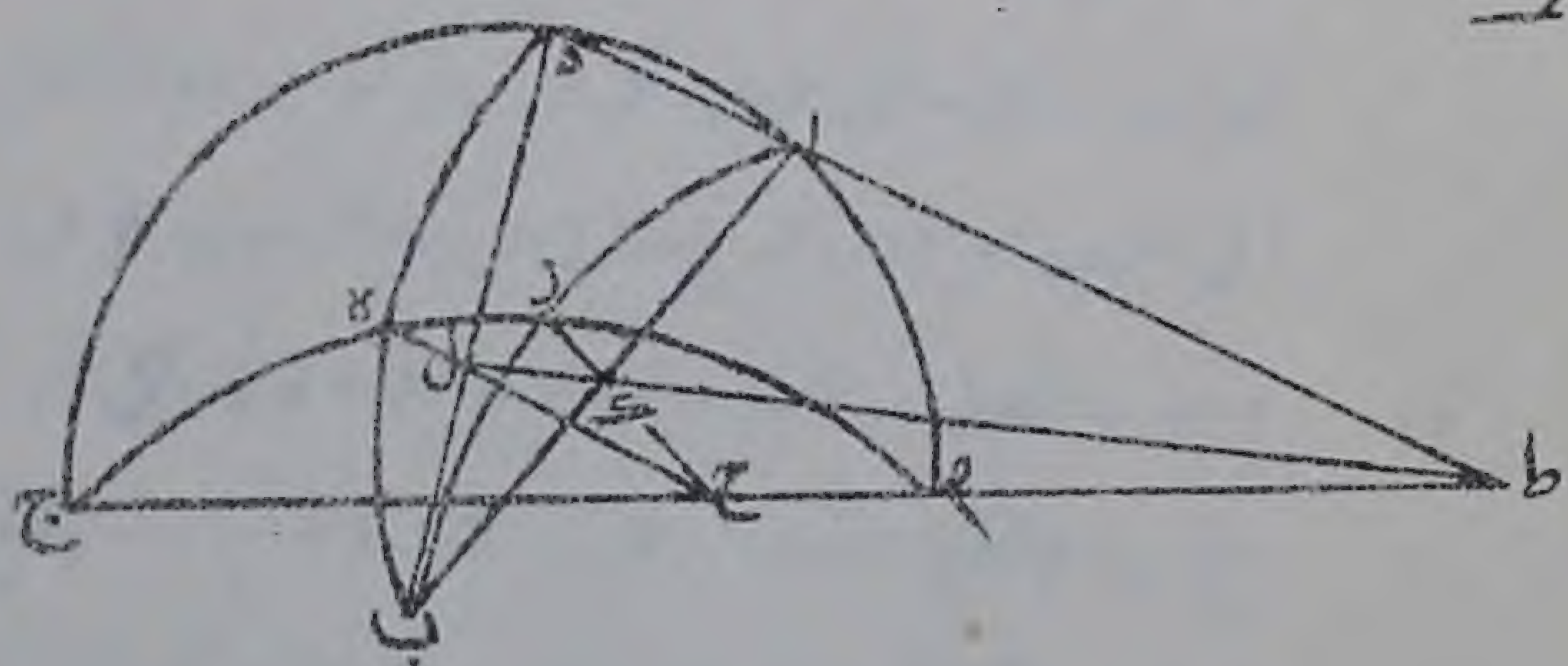
المقالة الثالثة

- (١) ايقطع قوس - ب ه د - قوس - ج ه ز - فيما بين قوسي - ب ز ا -
ج د ا - وكل واحدة منها اصغر من نصف دائرة تقول فنسبة وتر ضعف - ا ز
الى وتر ضعف - ب ز - مؤلفة من نسبة وتر ضعف - ا ج - الى وتر ضعف
د ج - ومن نسبة وتر ضعف - د ه - الى وتر ضعف - ب ه .
- اقول وفي بعض النسخ يسمون وتر ضعف القوس بنظير القوس
والحدثون يستعملون النسب في انصاف هذه الاوتار ويسمونها جيوبا والجيب
نصف وتر ضعف القوس وهو العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع
على القطر المار بطرفها الآخر ولا يستثنون ما استثناه مانا لاوس بكون كل قوس
اصغر من نصف دائرة وانا اجرى على عادتهم فتكون الدعوى ان نسبة حبيب
قوس - ا ز - الى حبيب قوس - ز ب - مؤلفة من نسبة جيب قوس - ا ج -
الى جيب قوس - د ج - ومن نسبة حبيب قوس - د ه - الى حبيب قوس
ه ب - فنصل - ا ب - ب د - ا د - وليكن مركز الكرة - ح - ونصل
ح ز - فيقطع - ا ب - على - ك - و - ح ه - يقطع - ب د - على - ل - و
ح ج - يكون مع - ا د - في سطح دائرة - ا د ج - واذا اخرجنا هما فاما ان
يتلاقيا واما ان يكونا متوازيين وليتلاقيا او لا على - ط - وتكون نقط - ك - ل
ط - لكونها في سطح دائرة - ج ه ز - ومثلث - ا ب د - على خط مستقيم
هو فصلها المشترك وهو خط - ك ل ط - ويحدث شكل - ا ب - ط ل -
من تقاطع خطي - ب د - ط ك - على - ل - فيما بين خطي - ب ا - ط ا -
وتكون فيه نسبة - ا ك - الى - ك ب - مؤلفة من نسبة - ا ط - الى - ط د -
ومن نسبة - د ل - الى - ل ز - كما سابينه ونسبة - ا ك - الى - ك ب كنسبة
جيب - ا ز - الى جيب - ز ب - ونسبة - ا ط - الى - ط د - كنسبة جيب
ا ج -

٤٧



٤٨



کتاب مانا لاؤس ص ۳۶

- ا ج - الى جيب - ج د - ونسبة - دل - الى - ل ب - كنسبة جيب
 ده - الى جيب - ب ه - فاذا نسبة جيب - از ه - الى - جيب - ز ب -
 مؤلفة من نسبة جيب - ا ج - الى جيب - ج د - ومن نسبة جيب - ده -
 الى جيب - ه ب - وذلك ما اردناه .

- ثم ليكن - ح ج - اد - متوازيين ويكون - ك ل - الذي هو مع
 ح ج - في سطح دائرة - ز ه ج - ومع اد - في سطح مثلث - اب د -
 موازيا لكل واحد منهما لانه لولقي - ح ج - على مثل نقطة - ط - لكانت
 نقطة - ط - مع نقطتي - اد - في سطح مثلث - اب د - ودائرة - اد ج
 ولولقي - اد - عليها لكانت مع نقطتي - ح ج - في سطح دائرة - اد ج -
 ز ه ج - وعلى التقديرين يتلاقى خطا - ح ج - اد - عليها هذا خلف ولتوازي
 اد - ك ل - تكون نسبة - اك - الى - ك ب - اعني نسبة جيب - از - الى جيب
 ز ب - كنسبة - دل - الى - ل ب - اعني نسبة جيب - ده - الى - جيب
 ه ب - ولكون - اد - موازيا - لـ ح ج - يكون قوسا - ا ج - د ج -
 معا كنصف دائرة وجيبا هما متساويين ولكون كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها
 ومن نسبة المثل تكون نسبة جيب - از - الى جيب - ز ب - مؤلفة من نسبة
 جيب - ا ج - الى جيب - ج د - التي هي نسبة المثل ومن نسبة جيب - ده
 الى جيب - ه ب - التي هي مثلها وذلك ما اردناه (١) .

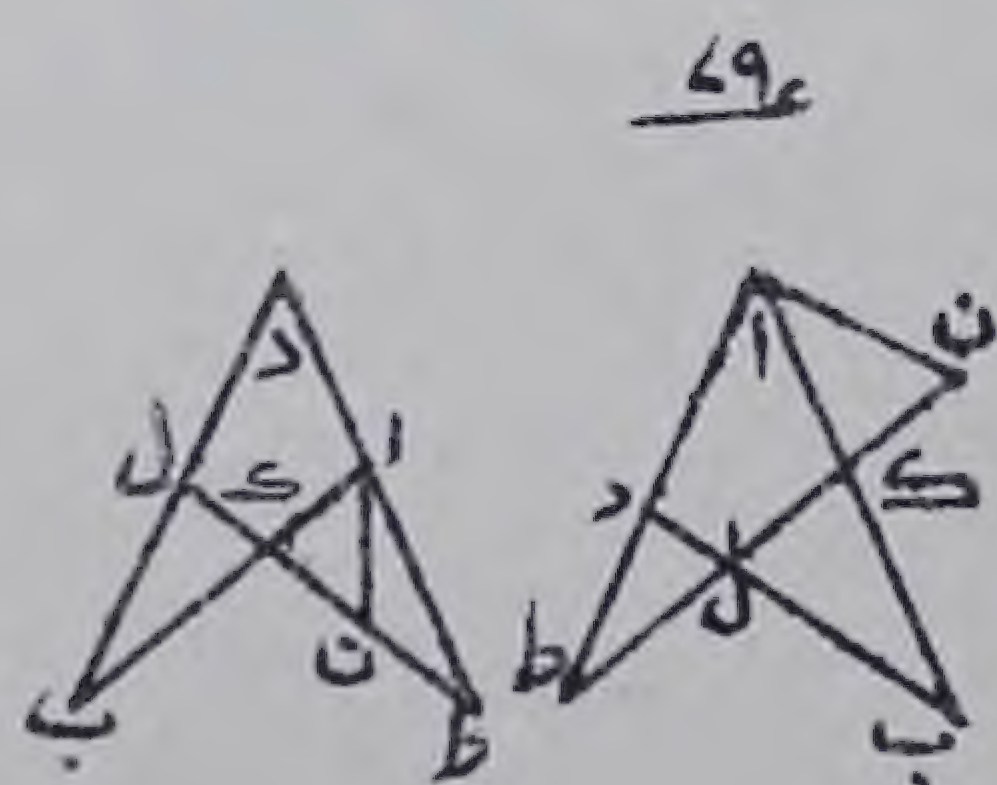
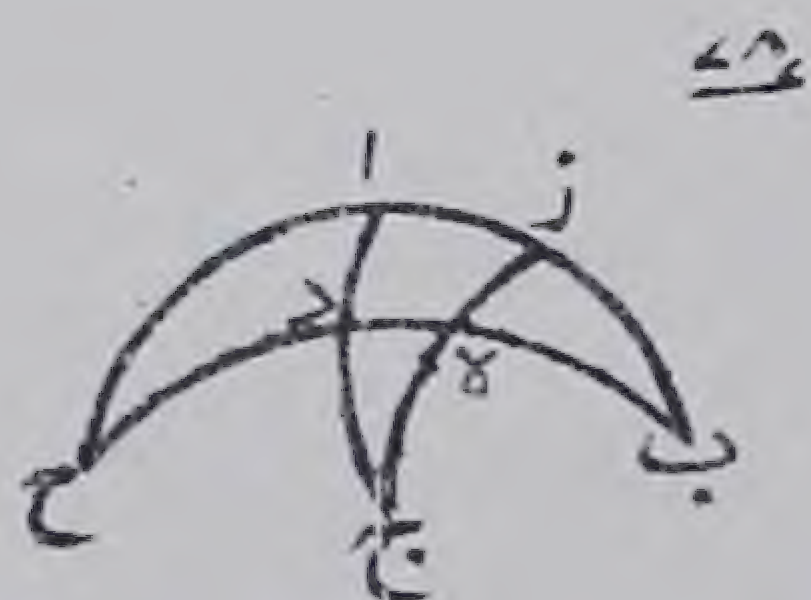
اقول ومن المحتمل ان يكون تلاقى - ح ج - و اد - في الجهة
 الاخرى كما في هذه الصورة (٢) .

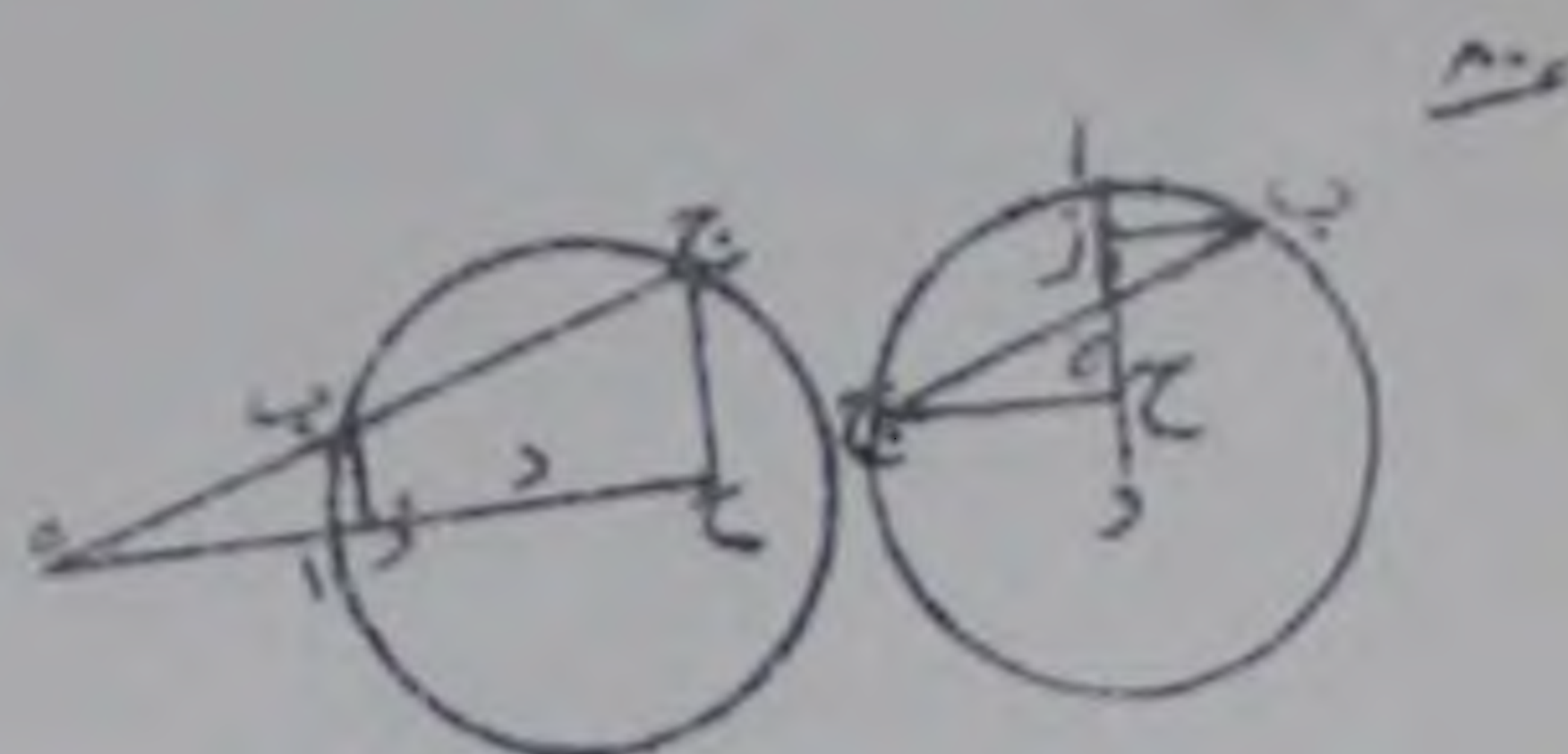
- ونخرج - ج د ا - ج ه ز - الى تمام النصف فيتلاقيا عند نقطة
 م - من القطر ويتبين بمثل ما مر كون - ل ك ط - على خط مستقيم ويكون في
 شكل - د ط - ب ك - نسبة - اك - الى - ك ب - مؤلفة من نسبة - ا ط
 الى - ط د - ومن نسبة - دل - الى - ل ب - وتكون نسبة - ا ط - الى

ط د - كنسبة جيب - ام - الى جيب - م د - التي هي نسبة جيب - اج
الى جيب - ج د - بعينها فاذا نسبة جيب - از - الى جيب - ز ب -
مؤلفة من نسبة جيب - اج - الى جيب - ج د - ومن نسبة جيب - د ه -
الى جيب - ه ز - .

واعلم ان هذا الشكل يسمى بالقطاع والذي من القسي العظام كشكل
اب ج ه - هو القطاع الكرى والذي من الخطوط المستقيمة كشكل - اب
ط ل - هو القطاع السطحي وقد اورد في الكتاب المجسطي لأن له في علم
النجوم عناء عظيما ويعرف هناك النسبة المذكورة وماشا كلها بالتفصيل واذا
اخرج قوسا - ب ا - ب د - الى ان يتلاقيا على - ح - مثلا وكان جيبا قوسي
ب ز - ز ح - واحدا وكذلك جيبا قوسي - ب ه - ه ح - صارت في قطاع
ج ز - ح د - نسبة جيب - اد - الى جيب - ز ح - مؤلفة من نسبة جيب
اج - الى جيب - ج د - ومن نسبة جيب - د ه - الى جيب - ه ح -
فتعرف هذه النسبة وماشا كلها بالتركيب (١) وليبان النسبة المذكورة في القطاع
السطحي نعيد شكله مجردا عن سائر الخطوط ونخرج من - ا - ان - موازيا
لب د - الى ان يلقى - ط ك - على - ن - فتكون لتشابه مثلثي - ا ك ن - ب
ك ل - نسبة - ا ك - الى - ك ب - كنسبة - ان - الى - ب ل - التي هي
نسبة مؤلفة من نسبة - ان - الى - دل - اعني نسبة - ا ط - الى - ط د -
لكون مثلثي - ان ط - دل ط - متشابهين ومن نسبة - دل - الى - ل ب
فاذا نسبة - ا ك - الى - ك ب - مؤلفة من نسبة - ا ط - الى - ط د - ومن
نسبة - دل - الى - ل ب - (٢) وليكن ايضا لبيان ان نسب هذه الخطوط
كنسب جيوب القسي من القطاع الكرى - اب - اج - قوسين من دائرة
مرکزها - د - وقد وصل - ب ج - واخرج - د ا - فلقية على - ه - .
نقول فنسبة - ج ه - الى - ه ب - كنسبة جيب قوس - اج -

(١) الشكل الثامن والسبعون - ٧٨ - (٢) الشكل التاسع والسبعون - ٧٩ - .





کتاب مانالاؤس ص ۷۷

الى جيب قوس - ا ب - وذلك لأننا نخرج من نقطتي - ب ج - عمودي
 ب ز - ج ح - على - ا د - فيكونان جيبيين للقوسين المذكورتين ويكون التشابه
 مثلثي - ب ز ه - ج ح ه - نسبة - ج ح - الى - ب ز - كنسبة - ج ه -
 الى - ه ب - .

• وليبان ان كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها ومن نسبة المثل تفرض

نسبة ما كنسبة - ا - الى - ب - وليكن - ج - مساويا - لب - فنسبة - ا - الى
 ب - مؤلفة - ومن نسبة - ا - الى - ج - التي هي مثل نسبة - ا - الى - ب
 ومن نسبة - ج - الى - ب - التي هي نسبة - ا ج ب - المثل لأن - ج - مثل
 ب - ولأن كل نسبة مؤلفة من نسبتين كنسبة - ا - الى المؤلفة من نسبتي - ج
 الى - د - و - ه - الى - و - تكون احدى ثمانية عشر نسبة متلازمة مؤلفة من تلك

الاركان بعينها (١) وذلك لأن نسبة سطح - ج - في - ه - الى سطح - د - في
 و - مؤلفة من نسبتي - ج - الى - د - و - ه - الى - و - واذا كانت نسبة - ا -
 الى - ب - كنسبة ذينك السطحين كان الجسم الذي من ضرب - ا - في سطح
 - د - في - و - مساويا للجسم الذي من ضرب - ب - في سطح - ج

في - ه - ونسب ارتفاعات المجسمات المتسبوية كنسب قواعدها على
 التكافؤ فكما جعل - ا ب - ارتفاعين حتى كانت نسبة - ا - الى - ب - كنسبة
 سطح - ج - في - ه - الى سطح - د - في - و - التي هي مؤلفة بوجه من نسبتي
 ج - الى - د - و - ه - الى - و - وبوجه آخر من نسبتي - ج - الى - و - و - ه -
 الى - د - كذلك امكن ان نجعل غيرهما ايضا ارتفاعين مثلا ان جعل - د - من

المجسم الاول - و - ج - من الجسم الثاني ارتفاعين صارت نسبة - د - الى - ج
 كنسبة سطح - ب - في - ه - الى سطح - ا - في - و - التي هي مؤلفة بوجه
 من نسبتي - ب - الى - ا - و - ه - الى - ز - .

وبوجه آخر من نسبتي - ب - الى - و - و - ه - الى - ا - فاذا أخذ

كل واحد من اقدار - ا - د - و - مع كل واحد من اقدار - ب - ج - ه - وجعل

ارتفاعين للجسمين المذكورين حصلت تسع نسب تتأليف كل واحدة منها من نسبتين على وجهين كما ذكرنا في المثال فتصير ثمانى عشرة نسبة مؤلفة في تلك الاركان بعينها (١).

وقد يمكن بذلك بيان جميع تلك النسب في خطوط القطاع السطحي وجيوب قسي القطاع الكرى ثم ان تساوى قدرين من اقدار الجسمين المذكورين تساوى سطح الاقدار الاربعة الباقية لأننا اذا جعلنا القدرين ارتفاعين صار السطحان قاعدتين وكانا مكافئين للارتفاعين وحينئذ تكون اضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافى وبالعكس ان تناسبت اقدار اربعة تكون اضلاع سطحين من الجسمين على التكافى تساوى الباقيان لكونهما ارتفاعين ومن هذا الموضع استحدث الامير ابو نصر شكلا يقوم مقام القطاع ولقبه بالمغنى يبين فيه ان كل مثلث من قسى دوائر عظام تكون فيه زاوية وقائمة اخرى اصغر من قائمة فان نسبة جيب وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التى هى اصغر من قائمة كنسبة الجيب كله وهو جيب الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة فليكن المثلث - ا ب ج - والزاوية التى هى اصغر من قائمة زاوية - ا - والقائمة - ب - فنقول نسبة جيب - ج - الى جيب - ج ب كنسبة الجيب كله الى جيب زاوية - ا - ولنخرج - ا ج - ا ب - الى تمام الربع عند نقطتي - د ه - ونصل - د ه - ونخرجها ونخرج - ج ب - الى ان يتلاقيا عند - ز - وهو قطب دائرة - ا ب د - فهى قطاع - ا د ز ج - التى من ارباع نسبة جيب - ج - الى جيب - ا ه - مؤلفة من نسبتى جيبى ج ب - ب ز - وجيبى - ز د - د ه - وقد تساوى من اقدار مجسم - ج ا - ب ز - د ه - ومجسم - ا ه - ج ب - ز د - قدر ا - ز ب - ز د - فصارت نسبة جيب - ج - الى جيب - ج ب - كنسبة جيب - ا ه - الى جيب - د ه - وهذا شكل عظيم الغناء وله تفاريع واشباه وتفصيل هذه المسائل يحتاج الى كلام ابسط يوجد في مواضعها من الكتب وهذا الموضع لا يحتمل اكثر

عالم

۱۱/۲/۱۳۰۴

کتاب ما نالاکوس ص ۶

۵۵

ب
ا
د
ع

کتاب مانا لاؤس سرے

بما ذكرنا ولي فيها وفيما يغني عنها كتاب جامع سميته بكشف القناع عن اسرار
الشكل القطاع (١).

- (ب) كل مثلثين كانت زاويتان فيهما متساويتين وزاويتان اخريان اما
متساويتين واما مساويتين لقائمتين كانت جيوب الاضلاع المحيطة بالزاويتين
الباقيتين فيهما متناسبة النظير للنظير وبالعكس اذا كانت زاويتان متساويتين
وجيوب الاضلاع المحيطة باخريين متناسبة كانت الباقيتان اما متساويتين
واما مساويتين لقائمتين فليكن المثلثان - ا ب ج - د ه ز - ولتكن زاويتا
ا - د - فيهما متساويتين وزاويتا - ج - ز - اما متساويتين واما مساويتين
لقائمتين نقول فنسبة جيب قوس - ا ب - الى جيب قوس - ب ج - كنسبة
جيب قوس - د ه - الى جيب قوس - ه ز - فلنخرج - ب ا - ج ا - ونجمل
- ا ح - مثل - د ز - و - ا ط - مثل - د ه - ونخرج قوس - ط ح - وليتلاقى
قوسا - ط ح - ج ب - على - ك - فلأن في مثلثي - ح ا ط - ه د ز - ضلعي
ح ا - ا ط - وزاوية - ا - مساوية اضلعي - ز د - د ه - وزاوية - د - يكون
المثلثان متساويين وزاوية - ا ح ط - مساوية لزاوية - ز - فان كانت
زاوية - ج - مساوية لزاوية - ز - كانت زاويتا - ج ا - ح ط - متساويتين
ولذلك يكون - ج ك - ك ح - مساويين لنصف دائرة وان كانت زاوية
ج - مع زاوية - ز - مساويتين لقائمتين كانت زاوية - ج - مساوية لزاوية - ج ح ك
التي هي مع زاوية - ج ح ط - كقائمتين ولذلك يكون - ج ك - مساوية
- ا ح ك - وعلى التقديرين يتساوى جيبا - ج ك - ك ح - وفي قطاع - ج ك
ط ا - نسبة جيب - ج ك - الى جيب - ج ب - اعني نسبة جيب - ك ح -
الى جيب - ج ب - مؤلفة من نسبة جيب - ك ح - الى جيب - ح ط -
ومن نسبة جيب - ط ا - الى جيب - ا ب - ولكون جيب - ك ح - في
النسبة المؤلفة ومقدم احد جزئيه شيئا واحدا تكون نسبة جيب - ح ط -

الى جيب - ب ج - اعنى نسبة جيب - ه ز - الى جيب - ب ج - كنسبة
جيب - ط ا - الى جيب - اب - اعنى نسبة جيب - د ه - الى جيب - اب
واذا بدلنا كانت نسبة جيب - ه ز - الى جيب - ه ك - كنسبة جيب - ب ج
الى جيب - ب ا - وايضا ان كانت زاويتا - ا - د - متساويتين ونسبة - جيب - اب
الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - د ه - الى جيب - ه ز - نقول فتكون زاويتا
ج ز - اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين لأننا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت نسبة
جيب - اب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - ا ط - الى جيب - ط ح -
واذا بدلنا كانت نسبة جيب - اب - الى جيب - ا ط - كنسبة جيب - ب ج
الى جيب - ط ح - ولأن في القطاع المذكور نسبة جيب - ك ج - الى جيب
ج ب - مؤلفه من نسبة جيب - ك ح - الى جيب - ح ط - ومن نسبة
جيب - ط ا - الى جيب - اب - وكان منها جيوب - ط ا - اب - ح
ط - ج ب - الاربعة متساوية بقى - ك ج - ك ح - متساويتى الجيبين
فان تساويا كانت زاوية - ج - مساوية لزاوية - ك ح ج - وكانت مع
زاوية - اح ط - اعنى زاوية - ز - مساوية لقائمتين وان كانا كنصف
دائرة كانت زاوية - ج - مساوية لزاوية - اح ط - اعنى زاوية - ز -
وذلك ما اردناه (١).

اقول وعد العكس في النسخة التي ارقام اعدادها بالسواد شكلا
بانفرده ولهذا الشكل عكس آخر لم يذكر في الكتاب وبنى عليه بعض المسائل
كما يجي ذكره.

وليكن لبيانها في مثلثي - اب ج - د ه ز - زاويتا - ج - ز - غير
متساويتين لكنهما مساويتان لقائمتين ونسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج
كنسبة جيب - د ه - الى جيب - ه ز - نقول فزاويتا - ا د - اما متساويتان
واما مساويتان لقائمتين ونخرج - ا ج - ونجعل - ج ح - مساويا - لز د
ونعمل على - ح - زاوية - ج ح ط - مساوية لزاوية - د - ونخرج -



ح ط - الى ان تلقى - ج ب - على - ط - ويكون مثلثا - ه د ز - ج ح ط
 ط - متساويين لتساوي ضلعي - ج ح - زد - وزاويتي - ب ج ح - ه د ز
 وزاويتي - ح - د - فتكون زاوية - ه - كزاوية - ط - وضلع - د ه - كضلع
 ح ط - وضلع - ه ز - كضلع - ط ج - ثم ان وقعت نقطة - ط - على نقطة
 ب - نفسها كما في الصورة الاولى كانت لتساوي نسبي جيب - ا ب - الى
 جيب - ب ج - وجيب - ب ح - اعني - ح د - الى جيب - ب ج - اعني
 ه د - الى جيب - ب ج - قوسا - ب ح - ب ا - متساويتين وكانت
 زاوية - ا - مساوية لزاوية - ح - اعني زاوية - د - وان لم تقع نقطة - ط
 على - ب - بل وقعت فيما بين - ب ج - ا وخارجا عنها كما في الصورتين
 الآخرين وليقطع - ب ا - على - ك - فيكون في قطاع - ا ب - ط ح - نسبة
 جيب - ا ب - الى جيب - ب ج - مؤلفة من نسبة جيب - ا ك - الى جيب
 ك ح - ومن نسبة جيب - ح ط - الى جيب - ط ج - اعني نسبة جيب
 د ه - الى جيب - ه ز - ولكون النسبة الثالثة مثل الاولى تكون النسبة الثانية
 وهي نسبة جيب - ا ك - الى جيب - ك ح - نسبة المثل فيكون جيب - ا ك -
 مساويا لجيب - ك ح - و - ا ك - ك ح - ان كانتا متساويتين كانت زاوية
 ا - مساوية لزاوية - ح - اعني زاوية - د - وان كانتا معا كنصف دائرة
 كانت زاويتا - ا ح - اعني زاويتي - ا - د - مساويتين لقائمتين .

(ج) كل مثلثين كانت زاويتان من زوايا قاعدتيهما قائمتين والاخران
 منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة
 في احد المثلثين مؤلفة من نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة
 في المثلث الآخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول
 الى جيب تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الآخر فليكن المثلثان - ا ب ج
 د ه ز - والقائمتان منهما زاويتي - ا - د - والمتساويتان غير القائمتين زاويتي - ج - ز
 ونخرج - ا ب د ه - الى نقطتي - ح ط - وهما قطبا القاعدتين نقول فنسبة

جيب - اب - الى جيب - ا ج - مؤلفة من نسبة جيب - د ه - الى جيب
 د ز - ومن نسبة جيب - ب ح - الى جيب - ه ط - فليكن اعظم القاعدتين
 ج ا - فنفصل منها - ج ل - مثل - زد - ونخرج - ح ك ل - فيكون مثلثا
 ك ج ل - ه زد - متساويين لتساوي زاويتي - ج ز - وزاويتي - د ل
 القائمتين وضلعي - ج ل - زد - ويبقى - ك ح - مساوية - له ط وفي قطاع - اح
 ج ك - تكون نسبة - اب - الى - ا ج - مؤلفة من نسبة - ك ل - الى - ل ج
 ومن نسبة - ب ح - الى - ح ك - ولك ل - يساوي - ه د - ول ج - يساوي
 د ز - و - ح ك - يساوي - ط ه - فنسبة - اب - الى - ا ج - مؤلفة من نسبة
 ه د - الى - د ز - ومن نسبة - ب ح - الى - ه ط - وذلك ما اردناه (١) .

(د) كل مثلثين تساوت زوايا قاعدتيهما كل لنظيرتها ولم تكن زاوية منها
 بقائمة وانخرجت قوسان من رؤسهما قائمتين على قواعدهما على قوائم فان جيوب
 القسسي التي يكون بين موقع العمود وزوايا القاعدة من القاعدة متناسبة النظائر
 للنظائر فليكن المثلثان - اب ج - د ه ز - والمتساوية زاويتي - ا د - وزاويتي
 ج ز - ولا واحدة منهما بقائمة ولنخرج من نقطتي - ب ه - قوسى - ب ح
 ه ط - قائمتين على قاعدتي - ا ج - د ز - على قوائم نقول فنسبة جيب - اح
 الى جيب - ح ج - كنسبة جيب - د ط - الى جيب - ط ز - ولنخرج
 ح ب - ط ه - الى قطبي - ا ج - د ز - وهما - ك ل - فليكون زاويتي
 ح ط - قائمتين وزاويتي - ا د - متساويتين تكون نسبة جيب - ب ح -
 الى جيب - ح ا - مؤلفة من نسبة جيب - ه ط - الى جيب - ط د - ومن
 نسبة جيب - ب ك - الى جيب - ه ل - وايضا لكون زاويتي - ح ط -
 قائمتين وزاويتي - ج ز - متساويتين تكون نسبة جيب - ب ح - الى جيب
 ح ج - مؤلفة من نسبة جيب - ه ط - الى جيب - ط ز - ومن نسبة جيب
 ب ك - الى جيب - ه ل - واذا كان ذلك كذلك كانت نسبة جيب - ب ك -
 الى جيب - ل ه - مؤلفة تارة من نسبة جيب - ب ح - الى - ح ط -

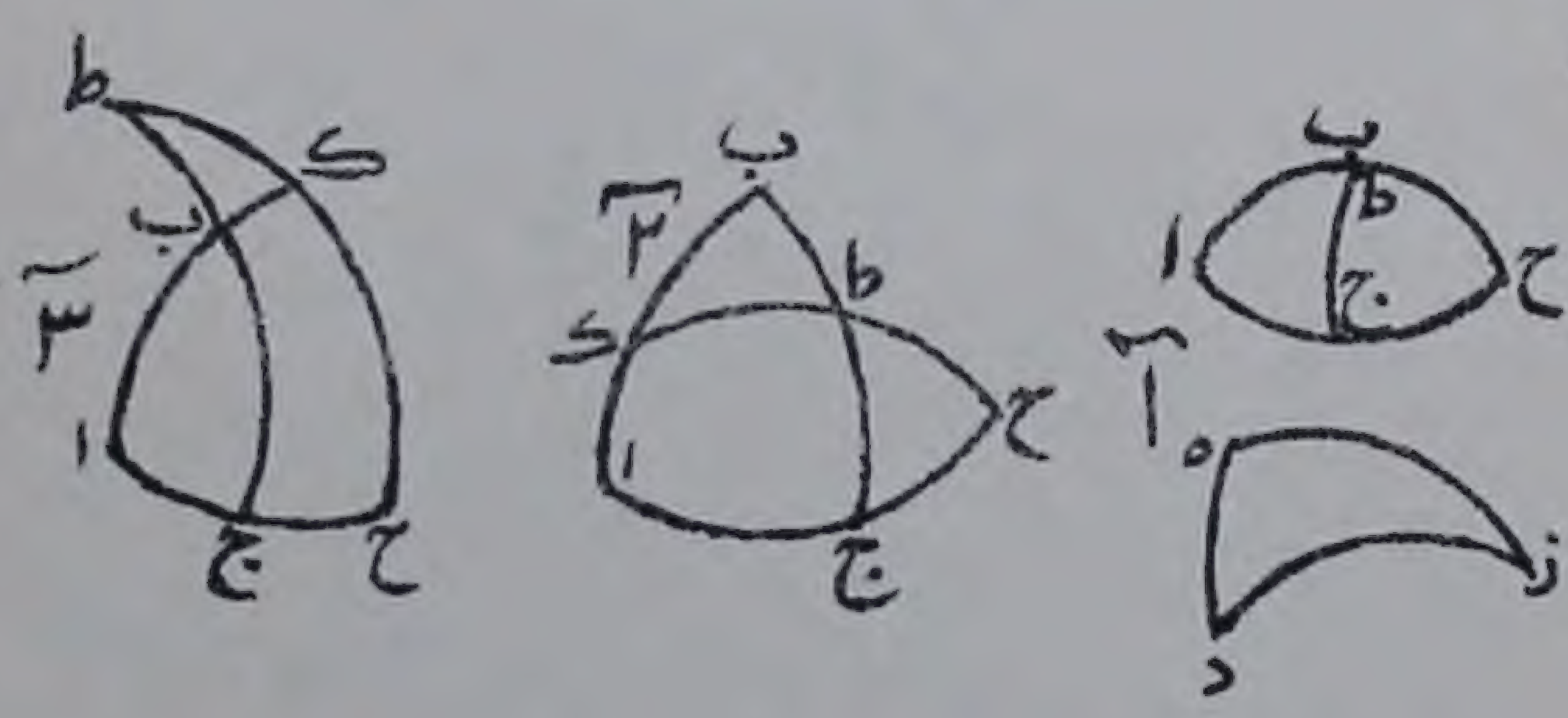


کتاب مانا لاؤس صت

۱۸۵



شماره اول کتابخانه



ومن نسبة جيب - ط د - الى - ح ا - وتارة من نسبة جيب - ب ح - الى
ه ط - ايضا ومن نسبة جيب - ط ز - الى - ح ج - ونلقى المشتركة بقيت
نسبة جيب - ط د - الى - ح ا - كنسبة جيب - ط ز - الى - ح ج -
ويكون بالتبديل نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ج ح - كنسبة جيب - د
ط - الى جيب - ط ز - وذلك ما اردناه (١) .

اقول ومن امثلة هذا الشكل كل في علم الهيئة ان نسبة جيب مطالع
القسي المتساوية المبتدئة من نقطة الاعتدال في الافق المستقيم الى جيب تعديل
نهار تلك المطالع في جميع الآفاق واحدة وذلك اذا جعلت - ا ج - ب ج -
منطقتي معدل النهار وفلك البروج - و - ا ب - افق ما - و - ب ج - من
دائرة الميل وكذلك نظائرهما في المثلث الآخر .

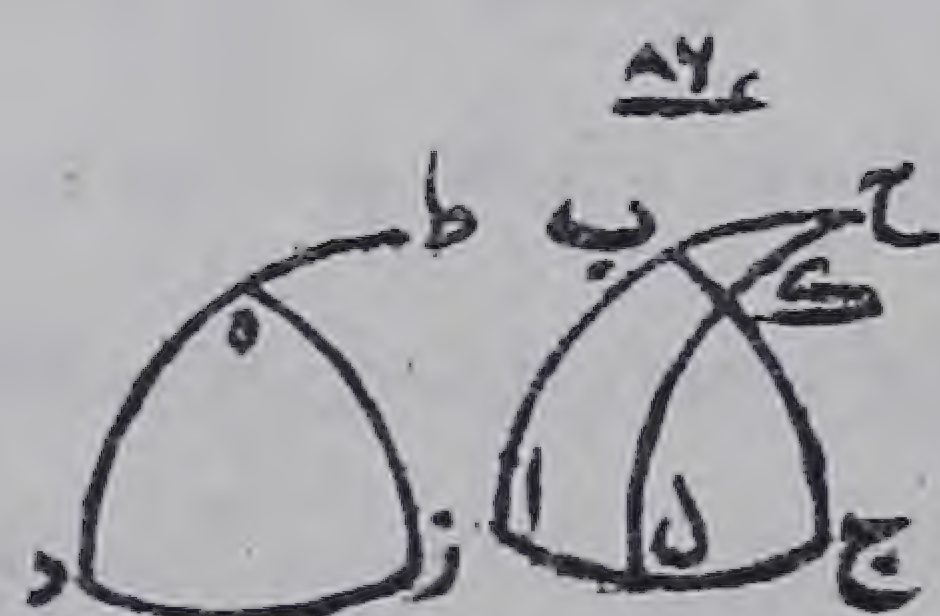
(ه) كل مثلثين كانت فيهما زاويتان قائمتان - وزاويتان متساويتان كل
واحدة منهما اصغر من قائمة وكان كل واحد من وتري الزاويتين الباقيتين
اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى
جيب الفضل بينهما في احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين

بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في المثلث الآخر فليكن المثلثان - ا ب ج -
د ه ز - والقائمتان منهما زاويتي - ب ا ج - ه د ز - والزاويتان المتساويتان
زاويتي - ا ج ب - د ز ه - وكل منهما اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي
ا ج - د ز - اصغر من ربع فنقول ان نسبة جيب مجموع - ا ج - ج ب - الى
جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع - د ز - ز ه - الى جيب الفضل بينهما

فلنخرج - ب ج - ونجعل - ج ل - مثل ج ا - ونفصل من - ج ب - ج
ك - ايضا مثلها ونرسم على قطب - ج - ويبعد ضلع المربع قوس - ح ن -
ونخرج - ا ب ح - ا ك م - ا ج س - ا ل ن - نخرج - ج م - ج ن -
فهما ينصفان زاويتي - ك ج س - ل ج س - ونعمل مثل ذلك في مثلث -
د ه ز - فلأن زاويتي - ح ا س - ح س ا - قائمتان يكون - ح - قطبا لدائرة

ا ج س - وح س - ربعا وايضا يكون - ط - قطبا لدائرة - د ز ش - وط
 ش - ربعا ولأن زاويتي - ك ج س - ل ج س - كقائمتين ومجموع زاوية
 م ج ن - نصفها فهي قائمة وكذلك زاوية - ق ز ت - ولأن - ج - قطب -
 ح ن - تكون زاوية - ج ن م - ايضا قائمة ويكون - م - قطب - ج ن -
 وكذلك يكون - ق - قطب - ز ت - فكل واحد من - ح س - م ن - ط
 ش - ق ت - ربع - وح م - س ن - متساويان وكذلك - ط ق - ش
 ت - ولتكون زاويتي - ل ج س - ف ز ش - اعني زاويتي - ا ج ب -
 د ز ه - متساويتين تكون انصافهما اعني قوسى - ن س - ت ش - متساويين
 وكذلك - م س - ق ش - متساويان - وح م - ط ق - متساويان قال
 فبحسب ما قدمنا تكون نسبة جيب - ل ب - الى جيب - ب ك - كنسبة
 جيب - ف ه - الى جيب - ه ع (١) .

اقول هكذا وجدت في النسخة التي ارقامها بالسواد واما في النسخة
 التي ارقامها بالحمرة فهكذا - ولأنه قد خرج من نقطة - ا - الى قوسى - ب ج ل -
 ح س ن - قسى - ا ح - ا م - ا س - ان - تكون نسبة جيب قوس - ل ب - الى
 جيب قوس - ب ك - مؤلفة من نسبة جيب قوس - ل ب - الى جيب قوس
 ل ج - ومن نسبة جيب قوس - ل ج - الى جيب قوس - ج ك - ومن
 نسبة جيب قوس ج ك - الى جيب قوس - ك ب - وهذه النسبة مثل نسبة
 المؤلفة من نسبة جيب قوس - ل ب - الى جيب قوس - ل ج - ومن نسبة
 جيب قوس - ج ك - الى جيب قوس - ك ب - وذلك ان جيب قوس - ل
 ب - مساو لجيب قوس - ج ك - وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة
 جيب قوس - ن ح - الى جيب قوس - ن س - ومن نسبة جيب قوس - م س - الى
 جيب قوس - م ح - كذلك ايضا تبين ان نسبة جيب قوس - ف ه - الى
 جيب قوس - ه ع - مؤلفة من نسبة جيب قوس - ط ت - الى جيب قوس
 ت ش - ومن نسبة جيب قوس - ق ش - الى جيب قوس - ط ق - وقد تبين



کتاب مانا لاوس ص ۸۶

ان قسي - ح م - م س - س ن - مساوية لقسي - ط ق - ق ش - ش ت
فتكون لذلك نسبة جيب قوس - ل ب - الى جيب قوس - ب ك - كنسبة
جيب قوس - ف ه - الى جيب قوس - ه ع - وذلك ما اردناه فهذا ما وجدته
في هاتين النسختين .

- وانقدم لبيان هذا البرهان مقدمة هي ان نسبة ضلع جيب كل مثلث
الى جيب ضلع آخر منه كنسبة جيب الزاوية المؤترة بالضلع الاول الى جيب
الزاوية المؤترة بالضلع الآخر فليكن مثلث - ا ب ج - ونخرج - ب ج -
في الجهتين الى ان يصير كل واحد من - ب ه - ج ح - ربعا ونرسم على قطبي
ب ج - يبعد الرابع قوسي - ه د - ه ز - ونخرج - ب ا - ج ا - الى - د ز -
ليكون - د ه - مقدار زاوية - ب - و - ز ح - مقدار زاوية - ج -
ونقول نسبة جيب - ب ا - الى جيب - ا ج - كنسبة جيب - ح ز - الى
جيب - ز ح - ونخرج - ه د - ح ز - الى ان يلتقيا عند - ط - فيكون - ط - قطبا
لقوس - ه ج - ب ح - ونصل - ط ا - ونخرجه الى - ك - فهو يقع على
ه ح - على زوايا قائمة وفي قطاع - ط ح - ج ا - نسبة جيب - ط ك - الى
جيب - ك ا - مؤلفة من نسبة جيب - ط ح - الى جيب - ح ز - و من
نسبة جيب - ز ج - الى جيب - ج ا - واذا جعلنا جيبي - ط ك - ط ح
ارتفاعي الجسمين وهما متساويان صار سطح جيب - ح ز - في جيب - ج ا
كسطح جيب - ز ج - في جيب - ا ك - وايضا في قطاع - ط ه - ب ا
نسبة جيب - ط ك - الى جيب - ك ا - مؤلفة من نسبة جيب - ط ه - الى
جيب - ه د - و من نسبة جيب - د ب - الى جيب - ب ا - واذا جعلنا جيبي
ط ك - ط ه - ارتفاعي الجسمين وهما متساويان بقي سطح جيب - ه د - في
جيب - ب ا - كسطح جيب - د ب - في جيب - ك ا - ولكن - ز ج - مساو
لد ب فسطح جيب - ز ج - في جيب - ك ا - وسطح جيب - د ب - في
جيب (ا) - ك ا - شيء واحد ولهذا صار سطح جيب - ح ز - في جيب - ج ا

كسطح جيب - د ه - في جيب - ب ا - فاذا نسبة جيب - ب ا - الى جيب
اج - كنسبة جيب - ح ز - الى جيب - ه د - وذلك ما اردناه (١) .

ويتبين من ذلك انه اذا تساوت زاويتان من مثلث زاويتين من
مثلث آخر كل لنظيره تناسبت جيوب اوتارهما لكونها على نسب جيوب الزوايا
الموترة وهي اقدار باعيانها في المثلثين وهذا الحكم من تفاريع الشكل المغنى .

ثم نعيد الشكلين المقدمين ونقول نسبة جيب - ب ل - الى جيب

ال - في مثلث - ب ا ل - كنسبة جيب زاوية - ب ا ل - الى جيب زاوية

ا ب ل - ونسبة جيب - ا ل - الى جيب - ج ل - في مثلث - ج ا ل - كنسبة

جيب زاوية - ا ج ب - الى جيب زاوية - ج ا ل - فالنسبة المؤلفة من جيب

ب ل - الى جيب - ا ل - ومن جيب - ا ل - الى جيب - ج ل - مؤلفة من

نسبة جيب زاوية - ب ا ل - الى جيب زاوية - ا ب ل - ومن نسبة جيب زاوية

ا ج ل - الى جيب زاوية - ج ا ل - وبتبادل التالين تكون مؤلفة من نسبة

جيب زاوية - ب ا ل - الى جيب زاوية - ج ا ل - ومن نسبة جيب زاوية

ا ج ل - الى جيب زاوية - ا ب ل - وايضا نسبة جيب - ك ج - الى جيب

ك ا - في مثلث - ك ا ج - كنسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية

ك ج ا - ونسبة جيب - ك ا - الى جيب - ب ك - في مثلث - ب ا ك - كنسبة

جيب زاوية - ك ب ا - الى جيب زاوية - ك ا ب - فالنسبة المؤلفة من نسبة

جيب - ك ج - الى جيب - ك ا - من نسبة جيب - ك ا - الى جيب - ك ب - مؤلفة

من نسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية - ك ج ا - ومن نسبة جيب

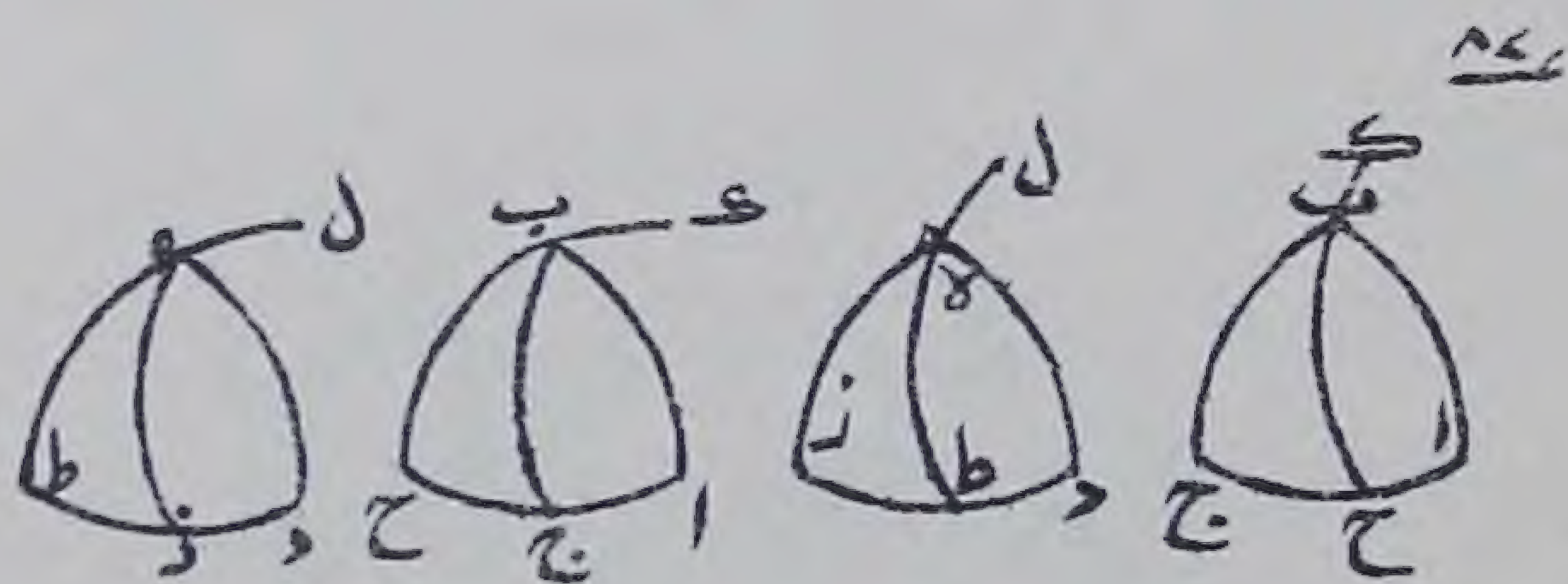
زاوية - ك ب ا - الى جيب زاوية - ك ا ب - وبتبادل التالين تكون مؤلفة

من نسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية - ك ا ب - ومن نسبة

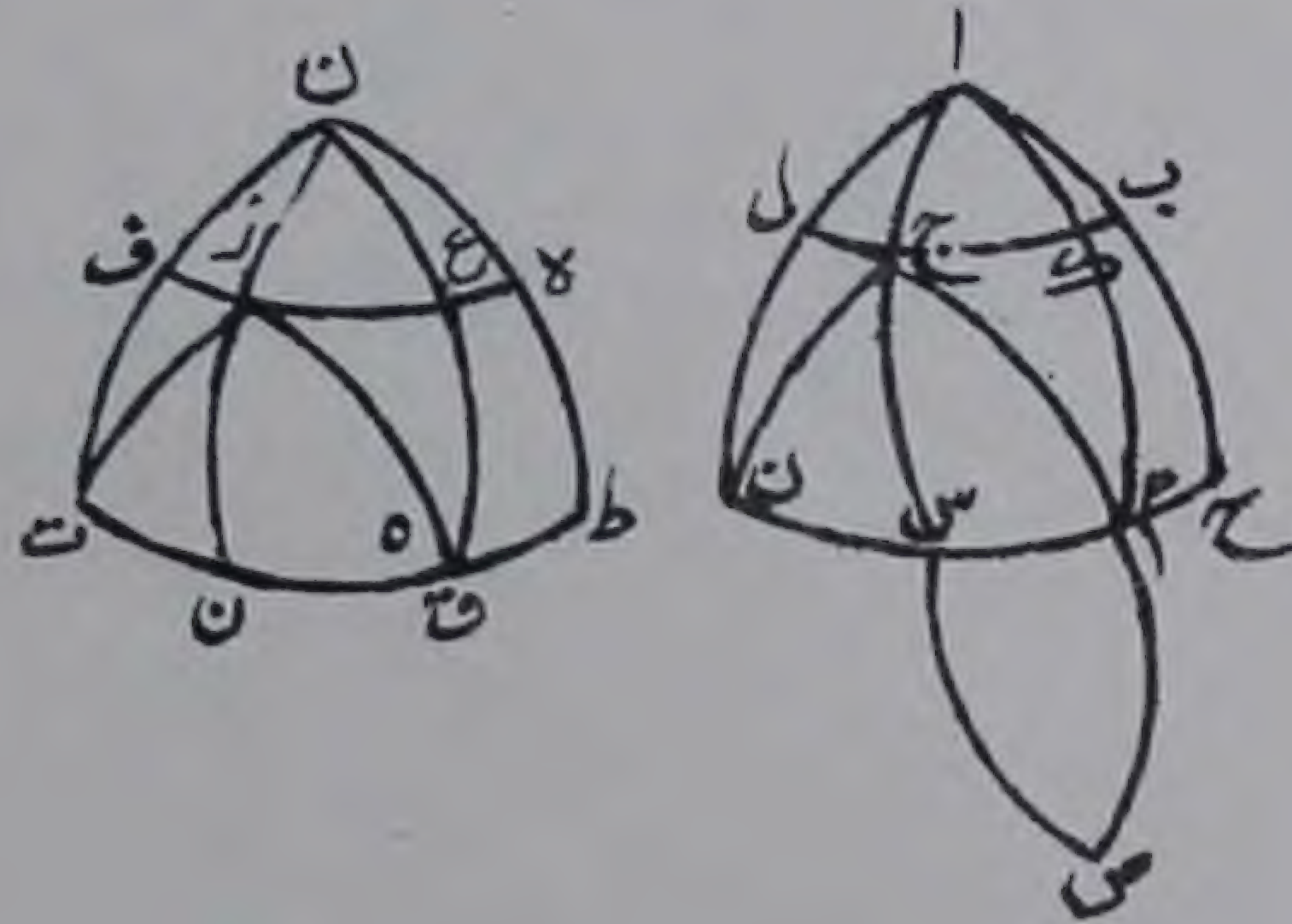
جيب زاوية - ك ب ا - الى جيب زاوية - ك ج ا - فنسبة جيب - ب ل -

الى جيب - ب ك - المؤلفة من نسبة جيب - ب ل - الى جيب - ا ل - و -

جيب - ا ل - الى جيب - ل ج - وجيب - ج ك - الى جيب - ك ا - الى



کتاب مانا لاوش ص ٨٢



جيب - ب ك - الاربع مؤلفة من نسب اربع هي نسبة جيب زاوية - ب ا ل الى جيب زاوية - ج ا ل - ونسبة جيب زاوية - ا ج ل - الى جيب زاوية ا ب ل - ونسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية - ك ا ب - ونسبة جيب زاوية - ك ب ا - الى جيب زاوية - ك ج ا - ولكون مقدم الثانية هو تالى الرابعة وتالى الثانية مقدم اربعة تكافأت الثانية والرابعة وسقطتا وبقي
 ٥ معنا نسبة جيب - ب ل - الى - جيب - ب ك - مؤلفة من نسبة جيب زاوية ب ا ل - الى جيب زاوية - ج ا ل - الاولى ومن نسبة جيب زاوية - ك ا ج الى جيب زاوية - ك ا ب الثالثة .

وبهذه السياقة بعينها تبين ان نسبة جيب - ح ن - الى جيب - ح م مؤلفة من هاتين النسبتين بعينهما فاذا نسبة جيب - ب ل - الى جيب - ب ك
 ١٠ كنسبة جيب - ح ن - الى جيب - ح م - ولكون كل واحد من - ح م م س - س ن - مساو لنظيره دن - ط ق - ق ش - ش ت - تكون نسبة جيب - ب ل - الى جيب - ب ك - كنسبة جيب - ط ت - الى جيب ط ق - ثم تبين بهذه السياقة ان نسبة جيب - ه ف - الى جيب - ه ع - كنسبة جيب - ط ت - الى جيب - ط ق - ويجب من ذلك ضرورة ان تكون نسبة
 ١٥ جيب - ب ل - الى جيب - ب ك - كنسبة جيب - ح ف - الى جيب - ه ع وذلك ما اردناه (١) .

وظاهر مما مر أن جيبي - ح ن - م س - واحد لكونها معا كنصف دائرة وجيبي - س ن - ح م - واحد لتساويهما .

واعلم ان اكثر الناظرين في هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل
 ٢٠ اما الما هاني الذي حاول اصلاح الكتاب فلتحيره فيه لم يتجاوز هذا الموضع ولم يتمم اصلاح الكتاب واما ابو الفضل احمد بن سعد الهروي فأورد فيه برهانا ناقصا وذكر فيه مقدمة هي هذه .

دوائر - ب ج ز - ب ا ح - ب د ط - ب ه ك - تتقاطع على نقطة

ب- وقد قطعت بسطحين متوازيين هما - ب ج د- ز ح ط ك- ومركز الكرة
 نقطة - ل - وقسى - ا ب - ا ج - ا د - متساوية ولأن - ا - قطب دائرتى - ب
 ج د- ز ح ط ك- فال- عمود على سطحيهما والفصول المشتركة للدوائر المتقاطعة
 ولها تين الدائرتين متوازية وهى فى سطح دائرة - ز ح ط ك- اقطارها المخرجة
 من نقط - ز - ح - ط - ك- وفى سطح دائرة - ب ج د- خطوط - ب ج
 ب س - ب د - ب م - كل واحد منها مواز لاحد الاقطار المذكورة - ب ج
 الى - ز - و - ب ص - الى - ح - و - ب د - الى - ط - و - ب م - الى - ك - فزاوية
 ج ب م - مساوية لزاوية - ز ل ك - وزاوية - ج ب ص - لزاوية - ز ل
 ح - وزاوية - ص ب د - لزاوية - ح ل ط - وزاوية - د ب م - لزاوية
 ط ل ك - ونصل - ج د - وننفذه لتلقى - ب م - على - م - وانما يلقاه
 لكون - ب م - ايضا فى سطح دائرة - ب ج د - ولكون زاوية - ب ا د
 اصغر من قائمة ونخرج - ل ه - وهو فصل مشترك لدائرتى - ج ا ه - ب ه ك
 ويقع اذا اخرج على نقطة - م - لا غير لانها فى سطوح دوائر - ب ج د
 ج ا ه - ب ه ك - لا غير .

قال ونفصل - ل ن - مساويا - ل ب ج - و - ل س - ل ب م - ونصل
 ن س - فثلاث - ن ل س - شبيهة بثلاث - ج ب م - ونسبة - ج م - الى
 م د - كنسبة - ن س - الى - س ع - لكن نسبة - ج م - الى - م د - هى
 كنسبة جيب - ج ه - الى جيب - ه د - فنسبة - ن س - الى - س ع -
 كنسبة جيب - ج ه - الى - جيب - ه د - .

اقول انما يتم برهانه بأن نبين ان نسبة جيب - ج ه - الى جيب - ه د
 كنسبة جيب - ز ك - الى جيب - ك ط - حتى اذا بين ان فى المثلث الآخر
 نسبة جيبى نظيرى - ز ك () - ك ط - كهذه النسبة وكنسبة جيبى نظيرى
 ج ه - ج د - فتبين ان نسبة جيبى - ه ج - ه د - كنسبة جيبى نظائرهما
 ومن هذا الذى قال لا يتبين ان نسبة - ن س - س ع - كنسبة الجيبين

۹۸

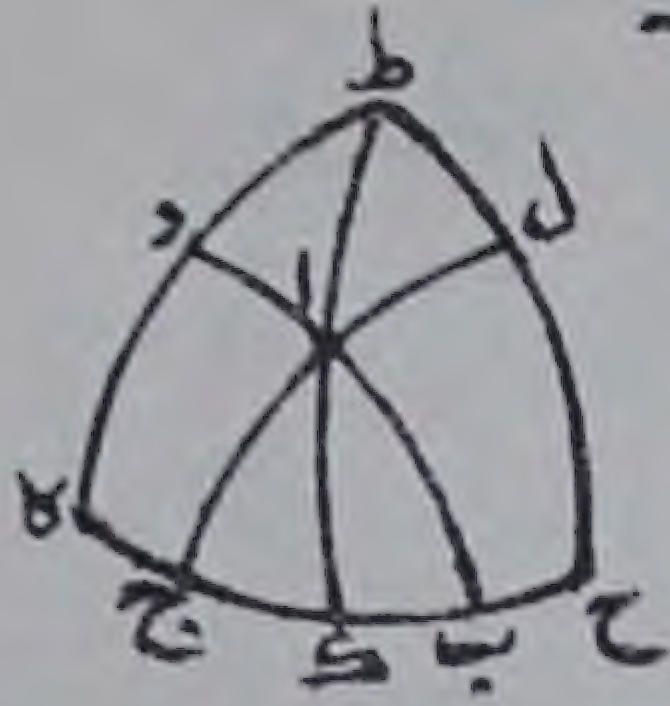


۹۹

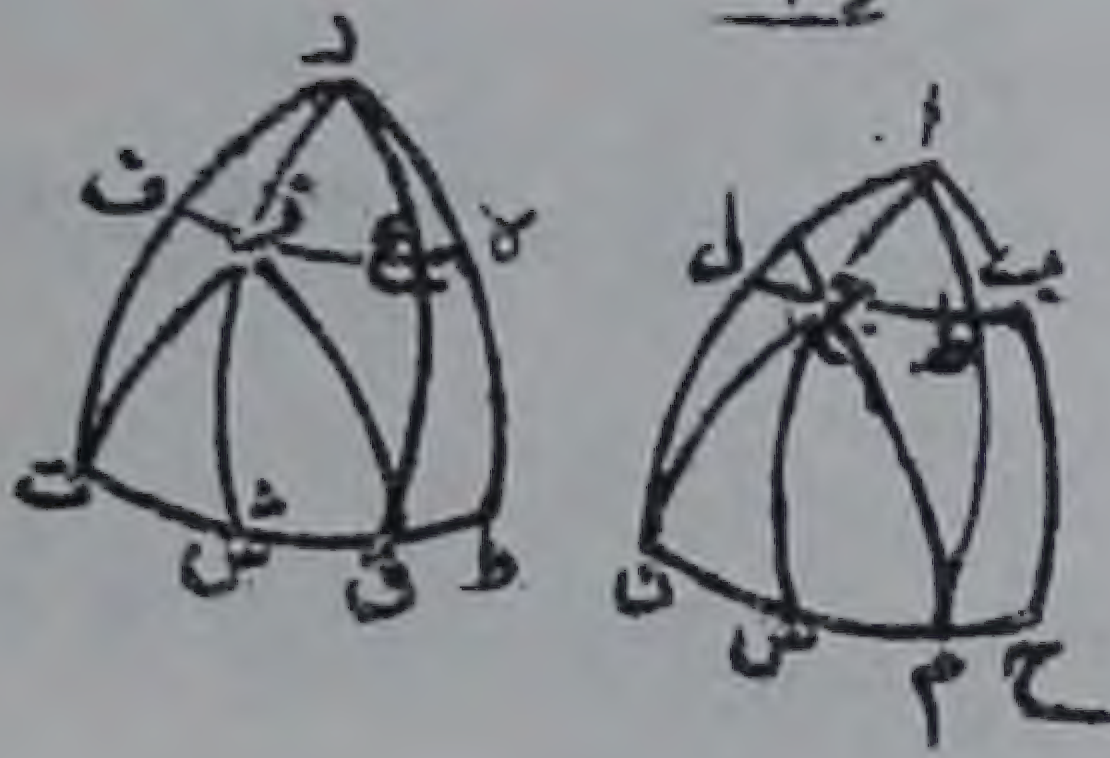


فصل في الالباب

۸۹



۹۰



کتاب مانا لاؤس ص ۸۹

المذكورين فلا يحصل الانتفاع باعلم بها اصلا (١) .

وبعد تقديم هذه المقدمة قال في بيان المطلوب بعد الدعوى لي-كن

مثلا - ا ب ه - م ل ع - فيها زاويتا - ب م - قائمتان وزاويتا - ا ل -
حادثان ومتساويتان .

- نقول فنسبة مجموع - ب ا - ا ه - الى زيادة - ا ه - على - ب ا -
كنسبة مجموع - م ل - ل ع - الى زيادة - ل ع - على - ل م - ولم يذكر
الجيوب وتم الشكل وقال فاذا جعلنا - ا - التي هي قطب دائرة - ز ح ك -
قطبا لدائرة ببعد - ا ج - كانت موازية لدائرة - ز ح ك - واشتغل ببيان
تنصيف زاويتي - ج ا ح - - د ا ح - بخطى - ا ز - ا ط - وبين ان زاوية
ز ا ط - قائمة وبين ان - ك - قطب دائرة - ب ا ح - وان - ك - ربع
مثل - ط ز - عمل بمثلث - م ل ع - ما عمل بمثلث - ب ا ه - وقال فزاوية
ف ل ق - قائمة وقوس - ف ق - ربع وكذلك - ش ص - و - ح ز - مثل
ف ص - وجميع - ف ش مثل جميع - ز ك - فبحسب ما قدمنا نكون نسبة - ج
ه - الى - ه د - كنسبة - ن ع - الى - ع س (٢) .

اقول هذا الذي اوردته في موضع البرهان ليس بمنتهج لهذه الدعوى
اصلا .

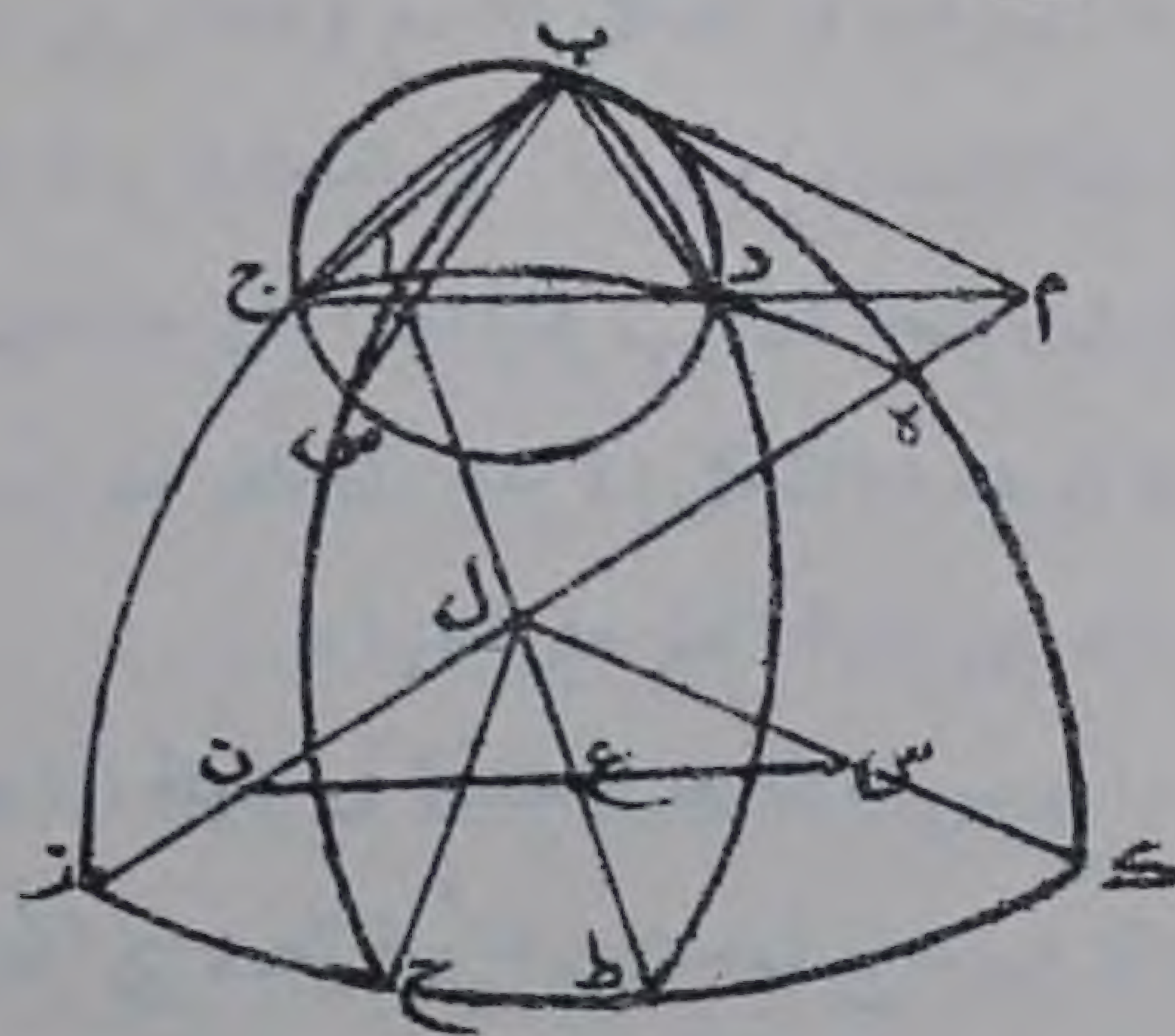
- ثم قال هذا هو البرهان الذي عملته لهذا الشكل والذي يؤمى اليه
مانا لاوس يتبين بمقدّمات اكثر من هذا فانه قال ان - ز ا - ا ط - اذا اخرجنا
قسما زاويتي - د ا ح - ج ا ح - بنصفين نصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر تساوى
قوسى - ز ك - ف ش - و - ز ح - ف ص - و - ح ط - ص ق - ثم قال نسبة
ج ه - الى - ه د - اذا جعلنا - ا د - وسطا مؤلفة من نسبة - ه ج - الى
ج ا - ومن نسبة - ج ا - الى - ه د - اعنى - د ا - الى - ه د - قال ونسبة
ه ج - الى - ج ا - كنسبة - ك ز - الى - ز ح - ونسبة - د ا - الى - د ه -

كنسبة - ط ح - الى - ط ك - ونسبة - ك ز - الى - ز ح - كنسبة - ح ط
الى - ط ك - ويلزم في الشكل الثاني ذلك من نسبة - ع ن - الى - ن ل -
ونسبة - ل س - الى - س ع - وذلك يحتاج الى مقدمات كثيرة فهذا ما يخص
ما اوردته هذا الرجل الذي ضمن اصلاح هذا الكتاب بعد تشنيعه على الماهاني
بتركه ما عجز عنه .

اقول اما قوله ان مانا لاوس لم يبين كيف ينصف خطا - ز ا - ا ط
زاويتي - د ا ح - ج ا ح - بخوابه ان مانا لاوس اعتمد على حدس المتعلم
عكس ما اوردته في الشكل التاسع والعشرين من المقالة الاولى وهو ما ذكرته
في هذا الكتاب (١) (واما ان مقدمات برهانه اكثر فليس مما يعاب به البراهين
اذا كانت منتجة للمطالب يقنيا فهذا ما وجدته في هذا الموضع - ٢) وانا ما وقفت
على برهان هذا الشكل الا بعد ان ظفرت بشرح الاميرابي نصر بن عرق
جزاه الله عن طلبة العلم خير الجزاء .

ومن امثلة هذا الحكم في الهيئة اذا جعلت قوس - ج ا - من معدل
النهار وقوس - ج ل - من دائرة البروج ان نسبة جيب مجموع قوس السواد
وقوس المطالع في الفلك المستقيم الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب نصف تمام
الميل كله الى جيب - ج ب - نصف الميل كله - او يكون - م س - على ذلك
التقدير نصف تمام الميل كله لكون زاوية - ج - الحادة الميل الكلي وزاوية
ك ج س - تمامها - فم س - نصف تمام الميل كله و - ن س - نصف الميل كله
وهو المراد .

(و) كل مثلث نصفت احدى زواياه بقوس يقع على وترها فان نسبة
جيب احد ضلعي تلك الزاوية الى جيب الضلع الآخر كنسبة جيب القسم من
الوتر الذي يلي ذلك الضلع الى جيب القسم الذي يلي هذا الضلع وبالعكس اذا
كانت النسبة كذلك كانت القوس منصفة للزاوية فليكن المثلث - ا ب ج -
ولنصف زاوية - ب - منها بنقط - ب د - نقول فنسبة جيب - ا ب -



کتاب ما ناکاوس ص ۹۱

الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - اد - الى - جيب - د ج - وذلك لأن
 مثلي - اب د - ج ب د - زاويتا - ب - فيها متساويتان وزاويتا - د
 مساويتان لقائمتين فلذلك تكون فيهما نسبة جيب - اب - الى جيب - اد -
 كنسبة جيب - ج ب - الى جيب - ج د - وبالابدال نسبة جيب - اب -
 الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - اد - الى جيب - د ج - وايضا ان كانت
 نسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - اد - الى جيب
 - ج د - كانت زاوية - اب ج - منصفة بقوس - ب د - وذلك لأن
 في مثلي - اب د - ج ب د - زاويتي - د - مساويتان لقائمتين ونسبة جيب
 اب - الى - جيب - اد - كنسبة جيب - ب ج - الى جيب - ج د - وليست
 زاويتا - اب د - ج ب د - كقائمتين فاذا هما متساويتان .

١٠

اقول هذا الحكم لم يتبين فيما مضى في المتن وهو الذي ذكرته في عكس
 الشكل الثاني في هذه المقالة (١).

(ز) كل مثلث نصفت زاويته الخارجة بعد اخرج احدا ضلعه بقوس
 تقع على وترها فان نسبة جيب الضلع المخرج الى جيب المضلع الآخر المحيط بتلك
 الزاوية كنسبة جيب الضلع الثالث مع القوس الموتره لنصف الزاوية الخارجة
 (الى جيب القوس المؤثرة لنصف الزاوية الخارجة وحده - ٢) وبالعكس فليكن
 المثلث - اب ج - ولنخرج - اب - الى - ه - ولننصف زاوية - ج ب ه
 بقوس - ب د - الواقعة على نقطة - د - من - اج - بعد اخرجها نقول فنسبة
 جيب - اب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - اد - الى جيب - د ج - وذلك
 لأن في مثلي - اب د - ج ب د - زاوية - د - مشتركة وزاوية - اب د -
 مع زاوية - ج ب د - اعني مع زاوية - د ب ه - كقائمتين فتكون لذلك نسبة
 جيب - اب - الى جيب - اد - كنسبة جيب - ب ج - الى جيب - ج
 د - وبالابدال نسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب

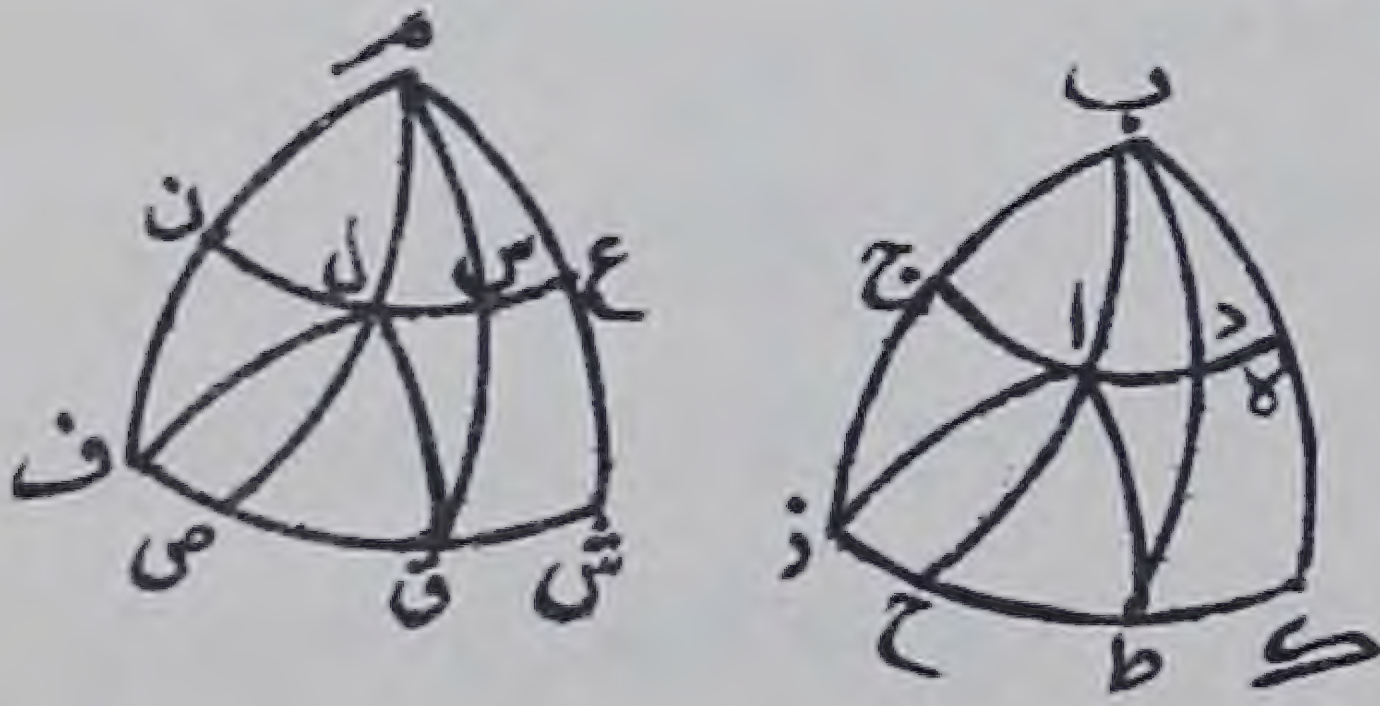
٢٠

اد - الى جيب - د ج - وايضا بالعكس اذا اخرجت من نقطة - ب - قوس
 ب د - الى - ا ج - من مثلث - ا ب ج - وصارت نسبة جيب - ا د - الى
 جيب - د ج - كنسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب ج - فقد نصفت تلك
 القوس زاوية - ج ب ه - وذلك لأن في مثلثي - ا ب د - ج ب د - تكون
 زاوية - د - مشتركة ونسبة جيب - ا ب - الى جيب - ا د - كنسبة جيب
 ج ب - الى جيب - ج د - فلذلك تكون زاويتا - ا ب د - ج ب د -
 اللتان ليستا متساويتين كزاويتين قائمتين فاذا تكون زاوية - ج ب د - مساوية
 لزاوية - د ب ه - وذلك ما اردناه (١)

اقول وهذا ايضا لعكس الشكل الثاني من هذه المقالة الذي ذكرته .

(ح) كل مثلث اخرجت من نقطة رأسه قوسان الى قاعدته يحيطان مع
 الضلعين بزاويتين متساويتين فان نسبة مربع جيب احد الضلعين الى مربع جيب
 الضلع الآخر دؤافة من نسبة جيوب اقسام القاعدة فليكن المثلث - ا ب ج
 ولنخرج من نقطة - ب - قوسا - ب د - ب ه - الى القاعدة وهي - ا ج
 وكانت زاويتا - ا ب د - ج ب ه - متساويتين .

نقول فنسبة مربع جيب - ا ب - الى مربع جيب - ب ج - مoulفة
 من نسبة جيب - ا ه - الى جيب - ه ج - ومن نسبة جيب - ا د - الى جيب
 د ج - اعني مساوية لنسبة سطح - ا ه - في - ا د - الى سطح - ه ج - في
 د ج - فلمخرج قوسي - ب ه - ب د - ونخرج من - ج - اليهما قوسي - ج ز
 ج ح - انخرجا تكون به زاوية - ج ز ب - مساوية لزاوية - ا ب ه -
 وزاوية - ج ح ب - مساوية لزاوية - ا ب د - فلأن في مثلثي - ا ب ه -
 - ج ز ه - زاويتي - ج ز ه - ا ب ه - متساويتان وزاويتي - ا ب ه -
 - ج ز ه - متساويتان تكون نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ج ز - كنسبة
 جيب - ا ه - الى جيب - ج ه - ولأن في مثلثي - ا ب د - د ج ح - زاويتي
 ا ب د - ج ح د - متساويتان وزاويتي - ا د ب - ج د ح - متساويتان



۹۳



کتاب مانالاوس ص ۹۱

تكون نسبة جيب - اب - الى جيب - ج ح - كنسبة جيب - اد -
الى جيب - ج د - والنسبة المؤلفة من نسبة جيب - اب - الى جيب - ج ز -
ومن نسبة جيب - اب - الى جيب - ج ح - اعني نسبة مربع جيب - اب -
الى سطح جيب - ج ز - في جيب - ج ح - كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب
اه - الى جيب - ج ه - ومن نسبة جيب - اد - الى جيب - ج د - اعني
نسبة سطح جيب - اه - في جيب - اد - الى سطح جيب - ج ه - في جيب
ج د - ولكون زاويتي - اب د - ج ب ه - متساويتين تكون زاويتي
اب ه - ج ب د - متساويتين وفي مثلثي - ج ب ح - ج ز ب - زاويتي
ج ب ح - ج ز ب - متساويتان وكذلك زاويتي - ج ح ب - ج ب ز -
فلذلك تكون نسبة جيب - ج ح - الى جيب - ج ب - كنسبة جيب - ج ب
الى جيب - ج ز - و سطح جيب - ج ح - في جيب - ج ز - مساويا لمربع
جيب - ب ج - فكانت نسبة مربع جيب - اب - الى سطح جيب - ج ز
في جيب - ج ح - كنسبة سطح جيب - اه - في جيب - اد - الى سطح
جيب - ج ه - في جيب - ج د - فنسبة مربع جيب - اب - الى مربع جيب
ب ج - كنسبة سطح جيب - اه - في - اد - الى سطح جيب - ج ه - في
ج د - التي هي مؤلفة من نسبة جيب - اه - الى جيب - ج ه - ومن نسبة
جيب - اد - الى جيب - ج د - وذلك ما اردناه () .

اقول في بيان كيفية اخراج قوسي - ج ز - ج ح - على الوجه
المذكور نجعل نسبة جيب - اه - الى جيب - اب - كنسبة جيب - ه ج
الى جيب قوس ما فتصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب - ج - ببعد
وتر تلك القوس دائرة فان قطعت تلك الدائرة قوس - ب ه - في موضعين
مثلا على نقطتي - ز ط - اخرجنا قوسي - ج ز - ج ط - من العظام وكانت
احدى زاويتي - ج ز ب - ج ط ب - مساوية لزاوية - اب ه - لما مر في
الشكل الثاني من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم تقطعها الدائرة بل

ماسستها على نقطة - ز - مثلا اخرجنا قوس - ج - ز - فقامت على - ب - ز - على قوائم
وكانت زاوية - ا ب ه - ايضا قائمة وان لم يقطعها ولم يماسها رسمنا الدائرة
يبعد وتر تمام القوس التي استخرجناها من نصف دائرة فهي تقطع دائرة
ب ز ج - لاحالة في موضعين ونتمم العمل والبيان (١) وبمثله تبين الوجه في
اخراج قوس - ج ح - ويظهر من ذلك اختلاف وقوعات هذا الشكل .

قال الامير ابو نصر بن عراق البرهان الذي اوردته مانا لاوس يصح

اذا لم يكن - ب ج - ربعا فما اذا كان ربعا فلا يخرج من - ج - قوس الى

ب د - يحيط معه بزاوية اصغر من زاوية - ج ب د - ولم يفرض مانا لاوس

ب ج - اقل من ربع واذا كان - ب ج - ربعا فلا يصير جيبه وسطا بين

جيبى قوسين اصلا الا ان يكون الجميع هو الجيب كله والبرهان العام سواء كان

ب ج - ربعا او اقل او اكثر ان نقول زاوية - ج ب د - مساوية لزاوية

ا ب ه - لكون زاويتي - ج ب ه - ا ب د - متساويتين واذا جعلنا نسبة

جيبى - ا ب - ب ج - وسطا بين جيبى - ا ه - ج د - صارت نسبة جيب - ا ه

الى جيب - ج د - مؤلفة من نسبة جيبى زاوية - ا ب ه - وزاوية - ه

ومن نسبة جيبى - ا ب - ب ج - ومن نسبة جيبى زاوية - د - وزاوية

ج ب د - ولكون زاويتي - ا ب ه - ج ب د - متساويتين تكون النسبة المؤلفة

من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلاثة نسبة جيب زاوية - د - الى جيب

زاوية - ه - وتصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبى - ا ب - ب ج - وايضا

اذا جعلنا نسبة جيبى - ا ب - ب ج - وسطا بين جيبى - ا د - ج ه - صارت

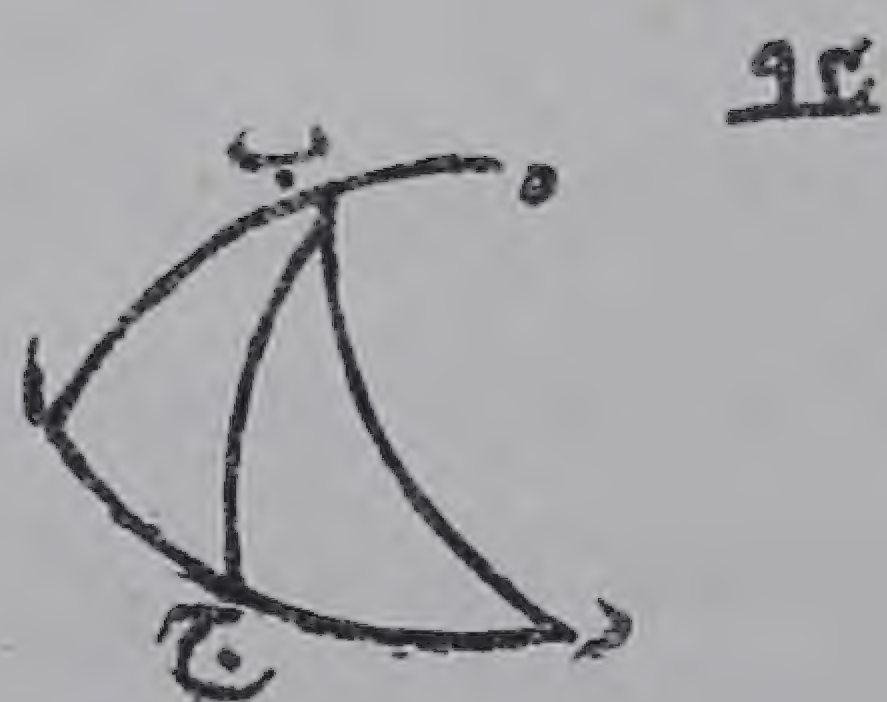
نسبة جيبى - ا د - ج ه - مؤلفة من نسبة جيبى زاوية - ا ب د - وزاوية

د - ونسبة جيبى - ا ب - ب ج - ونسبة جيبى زاوية - ه - وزاوية - ج

ب ه - ولكون زاويتي - ا ب د - ج ب ه - متساويتين تكون النسبة

المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلاثة نسبة جيب زاوية - ه - الى

جيب زاوية - د - وتصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبى - ا ب - ب ج



کتاب مانا لاؤس ص ۹۴

٩٥١



کتاب مانا لاؤس ص ٩٣

فانسب الاربع التي تألفت منها نسبة جيبي - ا ه - ج د - ونسبة جيب - ا د
ج ه - اذا اجتمعت تكافأت منها نسبتا جيبي زاوية - د - وزاوية - ه -
وجيبي زاوية - ه - وزاوية - د - وبقيت نسبة جيبي - ا ب - ب ج - مثناة
فاذا نسبتا سطح جيب - ا ه - في جيب - ا د - وسطح جيب - ج ه - في جيب
ج د كنسبة جيبي - ا ب - ب ج - مثناة وهو المطلوب (١) .

(ط) وبالعكس اذا كانت نسبة مربع جيب احد الضلعين في المثلث المذكور
في الشكل المتقدم الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلفة من نسب جيوب اقسام
القاعدة كانت الزاويتان اللتان بين القوسين المخرجتين وبين الضلعين
متساويتان .

ونعيد المثلث ولتكن نسبة مربع جيب - ا ب - الى مربع - ب ج -
مؤلفة من نسبة جيب - ا ه - الى جيب - ه ج - ومن نسبة جيب - ا د -
الى جيب - د ج - اعني مساوية لنسبة سطح جيب - ا ه - في جيب - ا د -
الى سطح جيب - ه ج - في جيب - د ج - .

نقول فتكون زاويتا - ا ب د - ج ب ه - متساويتين وانخرج
ا ب - ج ب - ونجعل - ب ح - مثل - ب ا - و - ب ط - مثل - ب ج
ونخرج - ح ط - و - د ب - الى - ك - ونعمل على - ب - من - ب ط
زاوية - ط ب ل مساوية لزاوية - ك ب ح - فلأن في مثلثي - ا ب ج -
ح ب ط - ضلعي - ا ب - ب ج - والزاوية التي بينهما مساوية لضلعي
ح ب - ب ط - والزاوية التي بينهما كل لنظيره تكون مثلثا - ب ا ج -
ب ح ط - متساويتين وكذلك مثلثا - ب ا د - ب ح ك - فيكون للشكل
المتقدم نسبة مربع جيب - ب ح - الى مربع جيب - ب ط - مؤلفة من
نسبة جيب - ح ك - الى جيب - ك ط - ومن نسبة جيب - ح ل - الى
جيب - ل ط - وكانت لكون - ب ح - ب ط - متساويين - ا ب - ب ج -
مؤلفة من نسبة جيب - ا د - الى جيب - د ج - ومن نسبة جيب - ا ه - الى

جيب - ج ه - فالنسبة المؤلفة من نسبي جيبى - ح ك - ك ط - وجيبى - ح ل
 ل ط - كالنسبة المؤلفة من نسبي جيبى - ا د - د ج - وجيبى - ا ه - ه ج -
 و - ا د - د ج - مساويات - ل ح ك - ك ط - فتبقى نسبة جيب - ا ه -
 الى جيب - ه ج - كنسبة جيب - ح ل - الى جيب - ل ط - وكان - ا ج -
 مساويا - ل ح ط - فاه - مساو - ل ح ل - و - ل ط - مساو - له ج - وكان
 ب ط - مساويا - ل ب ج - وزاوية - ط - لزاوية - ج - فراوية
 ل ب ط - مساوية لزاوية - ه ب ج - وكانت مساوية لزاوية - ك ب ح
 اعنى لزاوية - د ب ا - فاذا زاوية - ه ب ح - مساوية لزاوية - د ب ا -
 وذلك ما اردناه (١) .

اقول فى بيان انه لما كانت قوسا - ا ج - ح ط - متساويتين ونسبة
 جيبى - ا ه - ه ج - كنسبة جيبى - ح ل - ل ط - كانت - ا ه - مساوية
 ل ح ل -

ليكن مركز الكرة - ز - ونصل - ا ج - ح ط - زم - ل ز - ن ه -
 ز ط - ز ج - فيكون لما ذكرته فى بيان الشكل الاول من هذه المقالة نسبة جيب
 ا ه - الى جيب - ه ج - كنسبة - ان - الى - ن ج - ونسبة جيب - ح ل -
 الى جيب - ل ط - كنسبة - ح م - الى - م ط - وبالتركيب نسبة - ا ج -
 الى - ج ن - كنسبة - ح ط - الى - ط م - و - ا ج - ح ط - متساويان
 فج ن - ط م - متساويان ونخرج عمودى - ز ع - ز س - على - ا ج -
 ح ط - فيكونان متساويين و - ن ع - س م - متساويان فيكون - ز ع -
 زم - متساويين ومثلثا - ز ع ج - زم ط - متساويا لاضلاع النظائر فراويتا
 ه ز ج - ل ز ط متساويتان وقوسا - ج ه - ل ط - متساويتان (٢) .

قال الامير ابو نصر ويقوم البرهان على دعوى هذا الشكل بعكس

البرهان المذكور فى الشكل المتقدم وهو هكذا .

۹۶



۹۷



إذا كانت نسبة جيبي - ا ب - ب ج - مشناة كالمؤلفة من نسبتي
 جيبي - ا ه - ج د - و جيبي - ا د - ج ه - كانت زاويتا - ا ب د - ج
 ب ه - متساويتين وذلك لانا اذا جعلنا بينهما تارة نسبة جيبي - ح ا - ج د -
 وتارة نسبة جيبي - ا د - ج ه - وسطا صارت نسبة جيبي - ا ب - ب ج
 مشناة كالمؤلفة من ست نسب نسبة جيبي زاوية - ه - وزاوية - ا ب ه -
 ونسبة جيبي - ا ه - ج د - ونسبة جيبي زاوية - ج ب د - ونسبة جيبي
 زاوية - د - ه - زاوية - ا ب د - ونسبة جيبي - ا د - ج ه - ونسبة جيبي زاوية
 ج ب ه - وزاوية - ه - ولكون المؤلفة من الثانية والخامسة فقط مساوية
 للثناة المذكورة بحسب ما وضع يجب ان تكون المؤلفة من الثالثة والاولى
 مكافئة للمؤلفة من الرابعة والسادسة وذلك لا يكون الا اذا كان تالي الاول
 وهو جيب زاوية - ا ب ه - ومقدم الثالثة (١) وهو جيب زاوية - ج ب
 د - شيئا واحدا وكذلك تالي الرابعة ومقدم السادسة وهما جيبا زاوية - ا ب
 د - وزاوية - ج ب ه - ومن اتحاد (كل اثنين منها يجب ان تكون الزاويتان
 اما معا كنصفين او متساويتين - ٢) ومع اتحاد الاخيرين لا يمكن كونهما
 كنصف دائرة فاذا هما متساويتان ضرورة .

(١) كل مثلث قائم الزاوية اخرجت من زاويته القائمة الى وترها
 قوسان يحيطان مع احد ضلعيها بزاويتين متساويتين فان نسبة جيب مجموع
 الوتر مع وتر الزاوية الحادثة خارج المثلث الى جيب الوتر وحده كنسبة
 جيب القسم من الوتر الذي يلي الضلع الآخر الى جيب القسم الذي يلي الضلع الاول
 منه وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك والزاويتان المذكورتان متساويتين
 كانت الزاوية قائمة فلا يمكن المثلث - ا ب ج - والقائمة زاوية - ب - ولنخرج
 منها قوسا - ب د - ب ه - الى وتر - ج ا - وقد احاطتا مع - ا ب - بزاوية -
 د ب ا - ه ب ا - المتساويتين .

(١) صف ق - الثانية (٢) سقط من صف .

نقول فنسبة جيب - ج ه - الى جيب - ه ا - كنسبة جيب - ج
 د - الى جيب - دا - وذلك لأن زاويتي - ه ب ا - د ب ا - لما كانتا متساويتين
 واحداهما مع زاوية - د ب ج - كقائمة تكون الزاوية الخارجة من مثلث
 ه ب د - بعد انحراج - ه ب - التي هي تمام قائمتين لزاوية - ه ب ج -
 مساوية لزاوية - د ب ج - ولأن مثلث - ه د ب - قد نصفت زاويته
 الخارجة بقوس - ب ج - تكون نسبة جيب قوس - ه ب - الى جيب قوس
 ب د - كنسبة جيب قوس - ه ج - الى جيب قوس - ج د - ولأن مثلث
 ه ب د - نصفت زاوية - ب - منه بقوس - ب ا - تكون نسبة جيب قوس
 ه ج - الى جيب قوس - ج د - كنسبة جيب قوس - ه ا - الى جيب قوس
 ا د - فاذا النسبة جيب قوس - ه ج - الى جيب قوس - ج د - كنسبة جيب
 قوس - ه ا - الى جيب قوس - ا د - وبالأبدال نسبة جيب - ه ج - الى
 جيب - ه ا - كنسبة جيب قوس - ج د - الى جيب قوس - ا د - .

وبوجه آخر لا يضر - اذا جعلنا جيب - ه ب - وسطا بين جيبي
 ج ه - ا - وجيب - د ب - وسطا بين جيبي - ج د - ا - صارت الاولى
 بعد تبادل التالين مؤلفة من نسبتى جيبي زاويتي - ج ب ه - ا ب ه - وجيبي
 زاويتي - ا ج - والثانية بعد تبادل التالين مؤلفة من نسبتى جيبي زاويتي - ج ب د
 ا ب د - وجيبي زاويتي - ا ج - فلكون ركنى الاولى من المؤلفة الاولى
 كركنى الاولى من المؤلفة الاخيرة والنسبتان الثانيةان منها نسبة واحدة بعينها
 يجب تساوى نسبة جيبي - ه ج - ا - ونسبة جيبي - د ج - ا - .

وايضا يمكن النسبة هكذا وزاويتا - ه ب ا - ا ب د - متساويتين
 نقول فزاوية - ا ب ج - قائمة وذلك لأننا اذا ابدلنا النسبة كانت نسبة جيب
 ه ج - الى جيب - ح د - كنسبة جيب - ه ا - الى جيب - ا د - ولأن زاوية
 ه ب د - منصفة - لقوس - ب ا - فنسبة جيب - ه ا - الى جيب - ا د -
 كنسبة جيب - ه ب - الى جيب - ب د - فنسبة جيب - ه ز - الى جيب

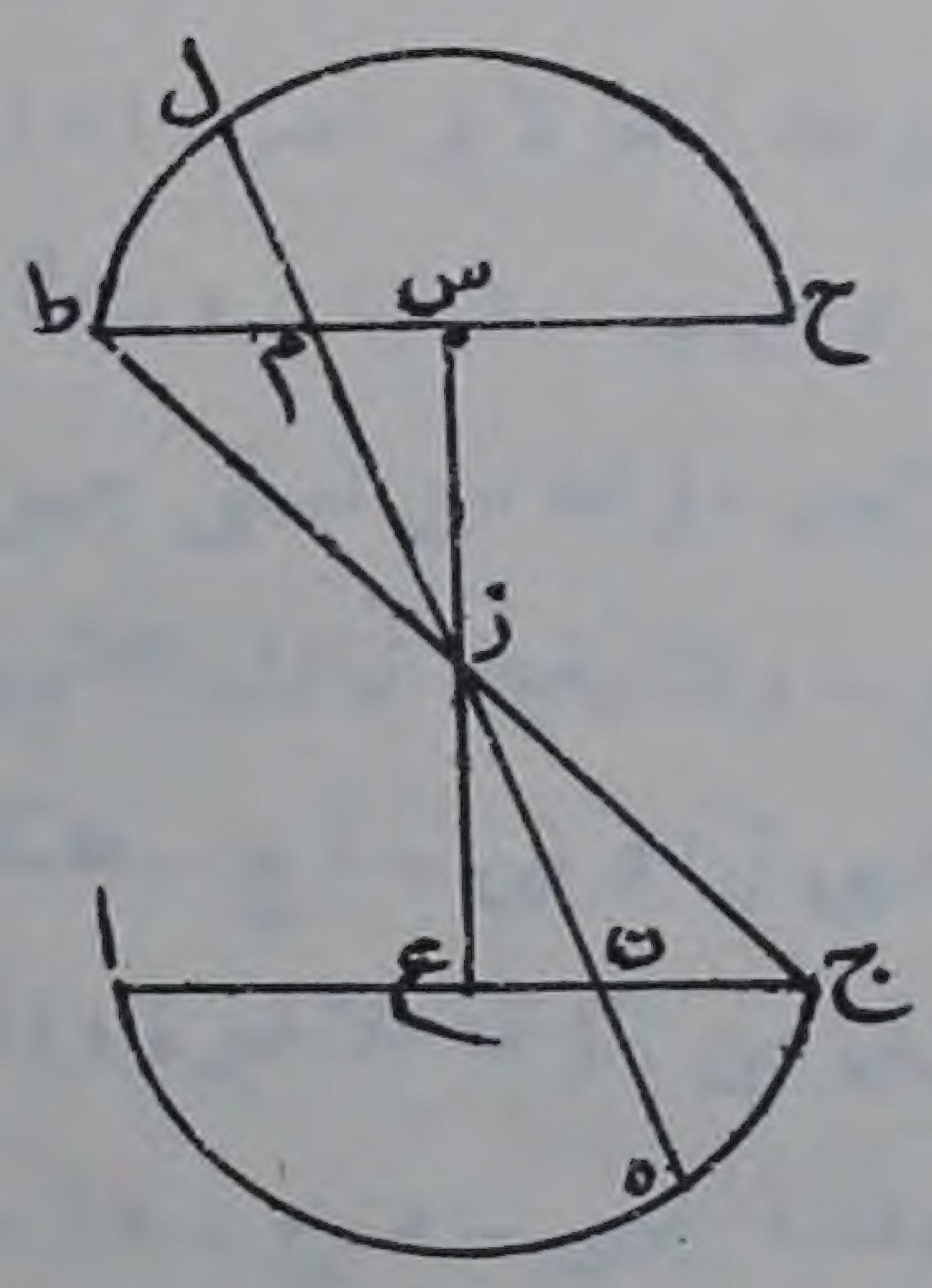
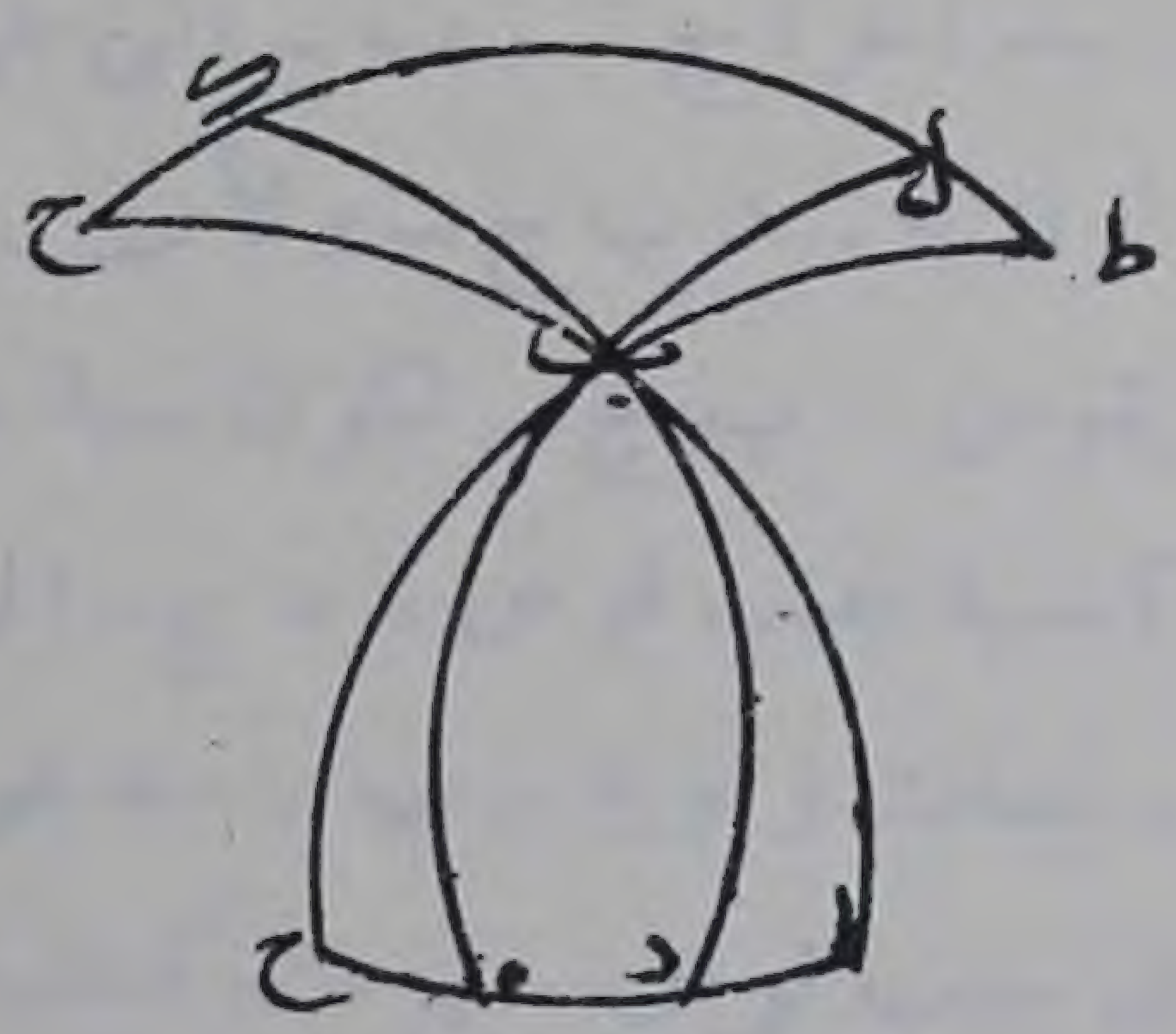
22



23



Hand-drawn geometric diagrams



ب د - كنسبة جيب - ه ج - الى جيب - ج د - ولذلك تكون زاوية - ج
ب د - نصف الزاوية الخارجة من مثلث - ه ب د - بعد اخراج - ه ب -
ولكون الزاوية الخارجة مع زاوية - ه ب ج - كقائمتين وزاوية - ا ب
ج - نصف الجميع تكون زاوية - ا ب ج - قائمة وذلك ما اردناه (١) .

(يا) وله عكس آخر ولتكن النسبة كما ذكرنا وزاوية - ا ب ج - قائمة
نقول فزاويتا - ا ب د - ا ب ه - متساويتان ونخرج - ج ب - ونجعل - ب
ح - مثلها و - ا ب - ونجعل - ب ز - مثلها ونخرج - ز ح - و - د ب - الى
ط - فتكون زاوية - ز ب ح - قائمة و - ز ح - مثل - ا ج - و - ز ط
مثل - د ا - و - ط ح - مثل - ج د - ونعمل على - ب - زاوية - ز ب ك
مثل زاوية - ز ب ط - ونخرج - ح ز - الى - ك - فتكون لما تقدم نسبة
حيب - ح ك - الى حيب - ك ز - كنسبة حيب - ح ط - الى حيب - ط
ز - (٢) اعني كنسبة حيب - ج د - الى حيب - د ا - التي هي بالفرض كنسبة
حيب - ج ه - الى - حيب - ه ا - ولكون نسبة حيب - ح ك - الى حيب
ك ز - كنسبة حيب - ج ه - الى حيب - ه ا - و - ح ز - مساويا لـ ج ا
يكون - ك ز - مساويا لـ ه ا - كما سابقينه وكان - ز ب - مساويا لـ ل ا ب
وزاوية - ك ز ب - لزاوية - ه ا ب - فزاوية - ك ب ز - المساوية لزاوية
ز ب ط - اعني زاوية - د ب ا - مساوية لزاوية - ا ب ه - وذلك ما اردناه .
(٣) اقول في بيان انه اذا كانت نسبة حيب - ح ك - الى حيب - ك ز
كنسبة حيب - ج ه - الى حيب - ه ا - و - ح ز - مساوية لـ ج ا - كانت
ك ز - مساوية لـ ل ا ه - ولنرسم القوسين ونخرج - ج ا - ح ز - ومن
مركز الكرة وهو - ل - ل ه - ل ك - الى ان يلتقيا - ج ا - ح ز - على
ن م - ونخرج - ل ا - ل ز - ومنه عمودي - ل س - ل ع - على - ج ا
ح ز - فلأن نسبي حيب - ح ك - ك ز - كنسبة حيب - ج ه - ه ا - تكون

(١) الشكل الثامن والتسعون - ٩٨ - (٢) صف - ط د - (٣) الشكل

التاسع والتسعون ٩٩ -

نسبة خط - ح م - الى - م ز - كنسبة خط - ج ن - الى - ن ا - وبالتفصيل
نسبة - ح ز - الى - ز م - كنسبة - ج ا - الى - ان - و - ح ز - مساو - ل ج -
فرم - مساو لأن - ولكون خطى - ع ل - ل ز - مساويين لخطى - ل س
ل ا - وزوايتا - ع - س - قائمتان يكون - ل ع - ل س - متساويتين و - ع
م - مساو - لس ن - فم ل - مساو الى ن .

ولتساوى اضلاع مثلثى - ل م ز - ل ن ا - النظائر تكون زاويتا
ز ل م - ا ل ن - متساويتين فقوسا - ز ك - ه ا - متساويتان (١) .

وبوجه آخر اذا كانت نسبة جيبي - ج ه - ه - ا - كنسبة جيبي
ج د - د ا - وزاوية - ا ب ج - قائمة - كانت زاويتا - ا ب د - ا ب ه -
متساويتين وذلك لاننا نبين بالتدبير الذى ذكر فى آخر الشكل العاشر من
هذه المقالة ان نسبة جيبي زاويتي - ج ب ه - ا ب ه - كنسبة جيبي
زاويتي - ج ب د - ا ب د - ولكون زاوية - ا ب ج - قائمة يكون
جيب تمام زاوية - ج ب ه - من قائمتين هو جيب زاوية - ج ب ه - بعينه
وتكون نسبة جيب تمام زاوية - ج ب ه - الى جيب زاوية - ا ب ه -
كنسبة جيب قوس ما الى جيب تمامها من الربع وهكذا جيبي زاويتي - ج
ب د - د ب ا - واذا قسم الربع بقسمين بحيث تكون نسبة جيب قوس من
القسم الاولى الى جيب تمامها كنسبة جيب قوس من القسم الثانية الى
جيب تمامها كانت القوسان متساويتين وكذلك تماما هما وذلك لما ذكرنا
آخر الشكل التاسع .

وايضا لأن نسبة مربع جيب القوس الاولى الى مربع جيب تمامها
تكون كنسبة مربع جيب القوس الثانية الى مربع جيب تمامها وبالتركيب
نسبة مجموع مربعى جيبي القوسين الاولى وتماهما الى مربع جيب تمام القوس
الاولى كنسبة مجموع مربعى جيبي القوس الثانية وتماهما الى مربع جيب تمام
القوس الثانية ونسبته جذر المجموع الاول الى جيب تمام القوس الاولى

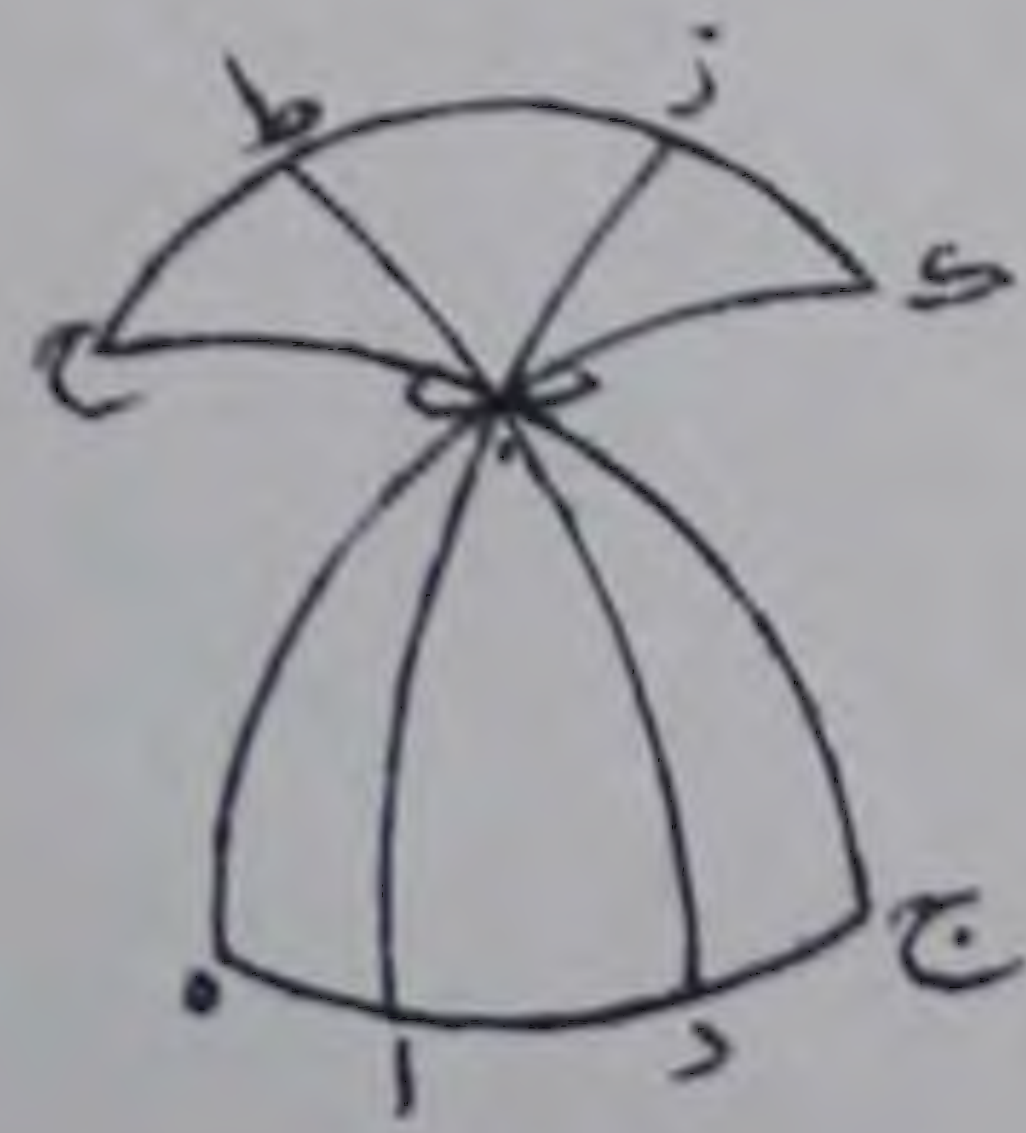


کتاب مائت الاوش ص ۹۰



دوم / دوما

۱۰۱



کتاب ماننا لاؤس ص ۹۹

کنسبة جذر المجموع الثاني الى جيب تمام القوس الثانية والحدان متساويان
لأن كل واحد منهما هو نصف القطر فحيا التمامين متساويان وكذلك جيبا
القوسين فالقوسان متساويان وكذلك التمامان فالزاويتان المؤترتان بالقوسين
متساويتان وهما تمام زاوية - ج ب ه - الى قائمتين وزاوية - ج ب د -
والزاويتان المؤترتان بتاميهما الى الربع متساويتان وهما زاويتا - ا ب ه - ا
ب د - وهو المطلوب .

(يب) كل مثلث نصفت زاويتان منه بقوسين واخرجت من الزاوية الباقية
قوس الى ملتقاها فان تلك القوس تنصف الزاوية الباقية فليكن المثلث
ا ب ج - ولتنصف زاويتا - ا - ج - بقوسى - ا د - ج د - الملتقيين على - د
واخرجت - ب د - .

فأقول انها تنصف زاوية - ب - فلنخرج - ب د - الى - ه - ولأن
زاوية - ا - من مثلث - ا ب ه - نصفت با د - تكون نسبة جيب - ا ب - الى
جيب - ا ه - كنسبة جيب - ب د - الى جيب - د ه - ولمثل ذلك نسبة جيب
ب ج - الى جيب - ج ه - كنسبة جيب - ب د - ايضا الى جيب - د ه - ونسبة
جيب - ا ب - الى جيب - ا ه - كنسبة جيب - ج ب - الى جيب - ج ه - وبالأبدال
نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب - ا ه - الى جيب - ج ه -
فلذلك اذا زاوية - ا ب ج - من مثلث - ا ب ج - منصفة بقوس - ب د
وذلك ما اردناه (۱) .

قال ابو نصر وبوجه آخر فلان نسبة جيب - ج د - الى جيب - ب د
كنسبة جيب زاوية - ج ب د - الى جيب زاوية - د ج ب - ونسبة جيب
ب د - الى جيب - ا د - كنسبة جيب زاوية - ب ا د - الى جيب زاوية -
ا ب د - تكون نسبة جيب - ج د - الى جيب - ا د - مؤلفة بتبادل التالين
من نسبة جيبى زاويتى - ج ب د - ا ب د - ومن نسبة جيبى زاويتى - ب ا د -
ب ج د - لكن نسبة جيبى - ج د - ا د - كنسبة جيبى زاويتى - ب ا د -

ب ج د - وذلك لكون قوسى - ج د - ا د - نصفتا زاويتي - ج - ا - فاذا
نسبة جيبي زاويتي - ج ب د - ا ب د - نسبة المساواة وتكون الزاويتان
اما متساويتين او معادلتين لقائمتين وهاهنا ليستا معادلتين لكون مجموع زاوية
ا ب ج - اصغر من قائمتين فاذا هما متساويتان .

(يج) كل مثلث اخرجت من زاويتين من زواياه قوسان يقومان على
وترى الزاويتين على قوائم فالقوس الخارجة من الزاوية الباقية الى ملتقاهما
تقوم على وتر تلك الزاوية ايضا على قوائم .

وليكن المثلث - ا ب ج - وانخرج من زاويتي - ا - ج - قوسا
ا د - ج ه - المتلاقين على - ز - وليقوما على - ب ج - ب ا - على نقطتي
ه د - على قوائم ونخرج - ب ز - الى - ح - .

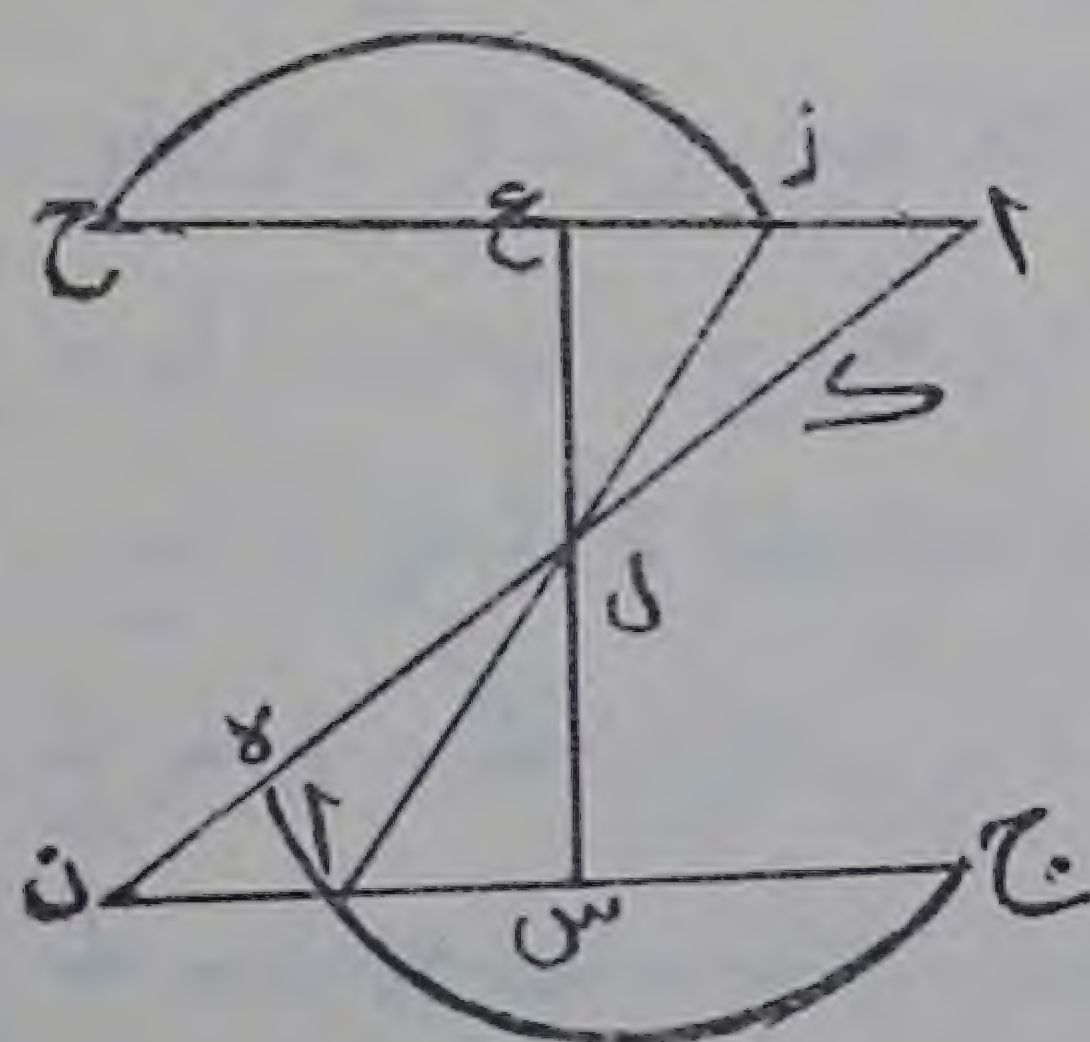
فنقول انها ايضا قائمة على - ا ج - على قوائم فنصل - ه د - ونخرجها
الى ان يلاقى - ا ج - على - ط - ونخرج - د ح - ه ح - ففى قطاع - ا ط
ه ز - نسبة جيب - ا ط - الى جيب - ط ج - مؤلفة من نسبة جيب - ا د -
الى جيب - د ز - ونسبة جيب - ز ه - الى جيب - ه ج - وفى قطاع -

ا ج - ب ز - نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ح ج - مؤلفة من نسبة جيب
از - الى جيب - ز د - ومن نسبة جيب - د ب - الى جيب - ب ج -
وهذه النسبة الاخيرة اعنى نسبة جيب - د ب - الى جيب - ب ج - فى
قطاع - ج ب - از - مؤلفة من نسبة جيب - د ا - الى جيب - از - ومن

نسبة جيب - ز ه - الى جيب - ه ج - فنسبة جيب - ا ح - الى جيب -
ح ج - مؤلفة من ثلاث نسب نسبة جيب - از - الى جيب - ز د - ونسبة
جيب - د ا - الى جيب - از - ونسبة جيب - ز ه - الى جيب - ه ج -
والاوليان من هذه الثلاثة تنطوى فى نسبة جيب - د ا - الى جيب - ز د -

فنسبة جيب - ا ح - الى جيب - ح ج - مؤلفة من نسبة جيب - د ا - الى
جيب - ز د - ونسبة جيب - ز ه - الى جيب - ه ج - وكانت نسبة جيب

١٠٢



کتاب ما نالاوش ص ١٠١

ا ط - الى جيب - ط ج - في القطاع الاول ايضا مؤلفه منها فلذلك تكون
 نسبة جيب - ا ط - الى جيب - ط ج - كنسبة جيب - ا ح - الى جيب
 ح ج - وكانت في مثلث - ا د ج - زاوية - ا د ج - قائمة فلذلك تكون
 زاوية - ط د ج - مساوية لزاوية - ج د ح - ولكون زاويتي - ط د ج
 ا ه د - كقائمة تكون زاوية - ط د ج - مساوية لزاوية - ا د ح - وايضا لان
 في مثلث - ا ه ج - زاوية - ا ه ج - قائمة تكون زاوية - د ه ج - مثل
 زاوية - ج ه ح - ولان في مثلث - د ه ح - نصف زاويتان بقوسى - د ز
 ه ز - واخرجت - ح ز - فهي تنصف زاوية - د ه ح - ولان في مثلثى
 ط د ح - ط ه ح - زاويتي - د ه ح - منصفة بقوسى - د ج - ه ج - تكون
 كل واحدة من نسبة جيب - ط د - الى جيب - د ح - ونسبة جيب - ط ه
 الى جيب - ه ح - كنسبة جيب - ط ج - الى جيب - ح ج .

وبالابدال نسبة جيب - ط ه - الى جيب - ط د - كنسبة جيب
 ه ح - الى جيب - ح د - اعنى كنسبة جيب - ه ك - الى جيب - ك د
 اذ كانت زاوية - د ح ه ايضا منصفة بقوس - ح ك - ولذلك تكون زاوية
 ك ح ط - قائمة وذلك ما اردناه (١) (في النسخة التى اصلحها الهروى) .
 هذا آخر المقالة الثانية والترتيب على وفق الذى كتبت ارقامها بالسواد .
 ومن ها هنا نبتدى المقالة الثالثة وهى احد عشر شكلا كتبت ارقامها
 بالهندية بالسواد .

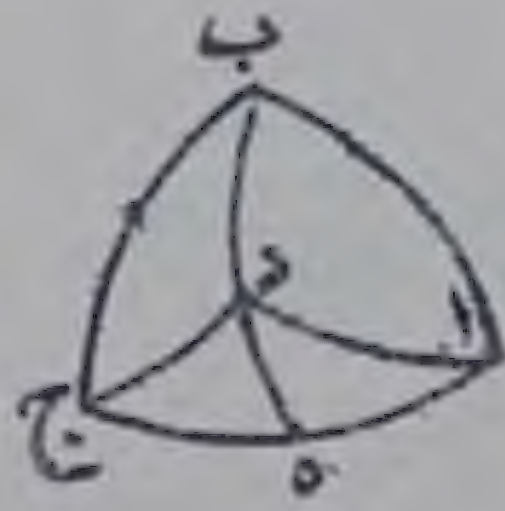
(يد) كل مثلث ايس اعظم ساقيه باعظم من ربع وفصلت من ساقه العظمى
 قوسان واخرجت من اطرافهما قسى الى القاعدة يحيط معها بزاوية مساوية
 للزاوية التى على وضعها من زاويتي القاعدة فان القوسين المفصولتين ان كانتا
 متساويتين كان فصلا ما بين القسى المخرجة غير متساويين واصغرهما هو الفضل
 بين الساق الذى لم يفصل وقرينها وان كان الفصلان متساويين كانت القوسان
 المفصولتان غير متساويتين واعظمهما التى تلى رأس المثلث وان كان مجموع احدى

القوسين المفصولتين مع الفصل بين قوسيهما المخرجتين من طرفيها مساويا لمجموع
الانرى مع الفصل بين قوسيهما كانت ايضا المفصولتان غير متساويتين واعظما
التي تلى رأس المثلث وان كان الفصل الذى بين احدى المفصولتين وبين الفصل
بين قوسيهما مساويا للفصل الذى بين الاخرى وبين فصل قوسيهما كان اصغر
المفصولتين التي تلى رأس المثلث .

وبالجملة فنسبة اقرب المفصولتين من رأس المثلث الى ابعدهما اعظم
من نسبة فصل قوسى الاقرب الى فصل قوسى الابعد فليكن المثلث - ا ب ج
واعظم ساقيه - ب ج - وليس اعظم من ربع ولنفصل منه قوسا - ب د - ه ز
ولنخرج ج قسى - د ح - ه ط - ز ك - على ان يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية
لزاوية - ا - نقول - فب د - ان كانت مثل - ه ز - كان فصل - ب ا - على
د ح - اصغر من فصل - ه ط - على - ز ك - وان كان فصل - ا ب - على
د ح - مثل فصل - ه ط - على - ز ك - كان - ب د - اعظم من - ه ز
وان كان مجموع - ب د - وفصل - ب ا - على - د ح - مساويا لمجموع
ه ز - وفصل - ه ط - على - ز ك - كان - ب د - اعظم من - ه د - وان
كان الفصل بين - ب د - وبين فصل - ب ا - على - د ح - مساويا للفصل بين
ه ز - وبين فصل - ه ط - على - ز ك - كان - ب د - اصغر من - ه ز (١).

وبالجملة نسبة - ب د - الى - ه ز - دائما اعظم من نسبة فصل - ب ا
على - د ح - الى فصل - ه ط - على - ز ك - فلان مثلثات - ا ب ج - ح د ج
ط ه ج - ك ز ج - تشترك في زاوية - ج - وتساوى منها زوايا - ا - ح - ط
ك - تكون نسبة جيب - ب ج - الى جيب - د ج - كنسبة جيب - ب ا -
الى جيب - د ح - لما نبينه في آخر شكل - ه - من هذه المقالة بعد الابدال ونسبة
جيب - د ج - الى جيب - ج ه - كنسبة جيب - د ح - الى جيب - ه ط -
ونسبة جيب - ه ج - الى جيب - ز ج - كنسبة جيب - ه ط - الى جيب
ز ك - وقوس - ب ج - اعظم من قوس - ب ا - وليس باعظم من ربع

۱۰۳۷

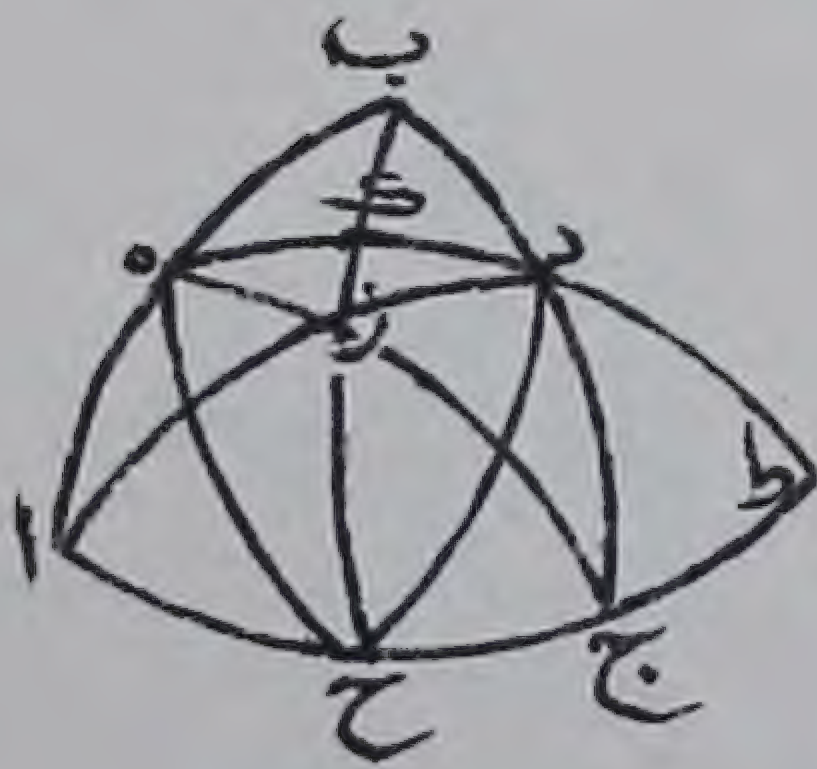


کتاب ما نالاؤس صدق

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or heading.



۱۰۳



کتاب ما نالاؤس من

فلذلك يلزم جميع ما ادعينا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية وذلك ما اردناه .

- اقول اذا كانت زاوية -- ا -- قائمة وانخرجنا -- دل -- ه -- م -- زن -- موازية لـ ج -- ا -- كان فضل -- ب -- ا -- على -- د ح -- هو -- ب ل -- وفضل -- ه ط -- على -- ز ك -- هو -- م ن -- واذا كانت نسبة -- ب د -- الى -- ه ز -- اعظم من نسبة -- ب ل -- الى -- م ن -- فظاهر انه ان كانت -- ب د -- ه ز -- متساويتين كانت -- ب ل -- اصغر من -- م ن -- وان كانت -- ب ل -- م ن -- متساويتين كانت -- ب د -- اعظم من -- ه ز -- وان كان مجموع -- ب د -- ب ل -- مساويا لمجموع -- ه ز -- م ن -- كانت -- ب د -- اعظم من -- ه ز -- لأننا اذا بدلنا كانت نسبة -- ب د -- الى -- ب ل -- اعظم من نسبة -- ه ز -- الى -- م ن -- واذا جمعنا كانت نسبة -- ب د -- ب ل -- معا الى -- ب د -- اصغر من نسبة -- ه ز -- م ن -- معا الى -- ه ز -- والمجموعان متساويان -- فب د -- اعظم من -- ه ز -- وان كان فضل -- ب د -- على -- ب ل مساويا لفضل -- ه ز -- على -- م ن -- كانت -- ب د -- اصغر من -- ه ز -- لاننا اذا قلبنا بعد الابدال كانت نسبة -- ب د -- الى فضلها على -- ب ل -- كنسبة -- ه ز -- الى فضلها على -- م ن -- والفضلان متساويان -- فب د -- اصغر من -- ه ز -- فقد تبين اننا اذا بينا ان نسبة -- ب د -- الى -- ه ز -- اعظم من نسبة -- ب ل -- الى -- م ن -- ثبتت هذه الاحكام كلها فمن الواجب ان نبين هذه المقدمة فلنبينه اولا على تقدير كون زوايا -- ا -- ح -- ط -- ك -- قوائم ثم نبينه مما هو اعم من ذلك (١) ولنقدم على بيان ذلك مقدمتين نحتاج اليهما فيه .
- اولاهما ان كل مثلثين ليس اطول اضلاعهما اطول من ربع تساوييهما زاويتان حادثان وكانت احرى ان قائمتين واختلف وتر القائمتين كانت نسبة الوتر الاقصى للقائمة من احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين الزاوية المساوية والقائمة منه اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث الآخر الى نظير ذلك الضلع منه .

مثاله ليكن المثلثان - ا ب ج - ا د ه - زاويتا - ا - الحادتان فيها
متساويتان وزاويتا - ب د - قائمتان - و - ا د - ليست بأطول من ربع
نقول - فنسبة - قوس - ا ج - الى - قوس - ا ب - اعظم من نسبة قوس - ا
ه - الى قوس - ا د - وذلك لأن ثاوذوسيوس بين في الشكل العاشر من
المقالة الثالثة من كتابه ان نسبة - ج ه - الى - ب د - كيف كانتا متساويتين
او مختلفتين في مثل هذا الموضع تكون كنسبة - ا ج - الى قوس اصغر من - ا ب
فلذلك تكون نسبة - ج ه - الى قوس اعظم من - ب د - مثلا الى - ب ز -
كنسبة - ا ج - الى - ا ب - وبالتركيب نسبة - ه ا - الى - ا ج - كنسبة -
زا - الى - ا ب - وبالابدال نسبة - ه ا - الى - زا - كنسبة - ج ا - الى
ا ب - فاذا نسبة - ج ا - الى - ا ب - اعظم من نسبة - ه ا - الى - ا د - .

وثانيهما ان كل مقادير نسبة كل واحد منها الى مقدار اعظم من
نسبة ما بعينها فنسبة مجموعها الى مجموع تواليها اعظم من تلك النسبة وذلك واضح
فانه اذا كانت نسبة - ا ب - الى - ج د - اعظم من نسبة - ه - الى - ز -
ونسبة - ب ح - الى - د ط - ايضا اعظم من نسبة - ه - الى - ز - كانت
نسبة مجموع - ا ح - الى مجموع - ج ط - ايضا اعظم من نسبة - ه - الى - ز -
ولتكن نسبة - ك ب - الى - ج د - كنسبة - ه - الى - ز - ونسبة - ل ح -
الى - د ط - ايضا كذلك فتكون نسبة مجموع - ك ب - ل ح - الى مجموع
ج ط - كنسبة - ه - الى - ز - ومجموع - ا ح - اعظم من مجموع - ك ب -
ل ح - فنسبته الى مجموع - ج ط - اعظم من نسبة - ه - الى - ز - فهاتان هما
المقدمتان المذكورتان .

ولنعد لبيان المطلوب الشكل المورد في الكتاب ولتكن زوايا - ا ح -
ط ك - اولا قوائم ونخرج قسي - ا ب - ح د - ط ه - ك ز - الى ان يتلاقى
عند القطب وهو - و - ونخرج من موازية دائرة - ج ا - قسي - ب ي -
د ل - ه م - ز ن - فب ل - المساوية ل د ي - هي الفضل بين - ا ب - د ح

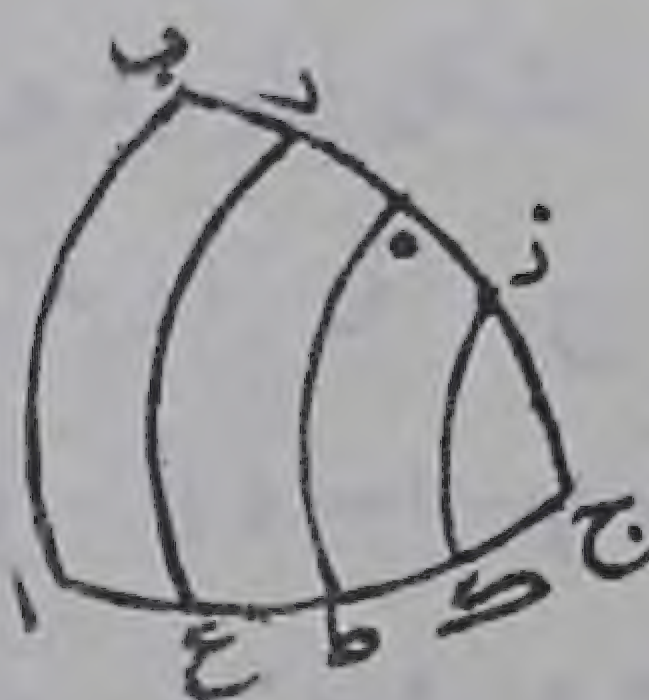
و- ل م - هي الفضل بين - د ح - ه ط - و- م ن - هي الفضل بين - ه ط -
 زك - ونقول نسبة - ب د - الى - ب ل - اعظم من كل واحدة من نسبي
 ط ح - د ه - الى - ل م - و- ه ز - الى - م ن - ولنخرج من - ب - عمود
 ب س - القوسى على - و ح - فيقع بين - وى - لوجوب كون - وب -
 وتر القائمة في مثلث - وب س - الذى كل واحد من اضلاعه اقصر من ربع
 اطول من - وس - وتر الحادة و- وب - مساوية - لوى - فوى - اطول
 من - وس - ولنخرج من - ه - عمود - ه ع - ومن - ز - عمود - ز ف -
 وتبين انهما يقعان على قوسى - و ح - و ط - فيما بين - و ص - و ق - ففى مثلثي
 د ب س - د ه ع - زاويتا - د - المتقابلتان متساويتان وزاويتا - س ع -
 قائمتان وان كان - ب د - مساوية - لد ه - كانت - د ع - مساوية - لد س -
 ونسبة - ب د - الى - د س - كنسبة - ه د - الى - د ع - ونسبة - ب د -
 الى - دى - اعظم من نسبة - ب د - الى - د س - اعنى نسبة - ه د - الى -
 د ع - التى هي اعظم من نسبة - ه د - الى - د ص - فنسبة - ب د - الى
 دى - اعنى - ب ل - اعظم من نسبة - ه د - الى - د ص - اعنى - ل م -
 وكذلك الحكم في كل قوسين متتاليتين متساويتين من القوسى التى تقع في ربع
 ج ب - اعنى تكون نسبة القوس التى هي اقرب من - ب - الى الفضل بين
 قوسى حديها يكون اعظم من نسبة القوس التى هي ابعد الى الفضل بين
 قوسى حديها .

وايضا قد تبين ان زاوية - ج ه ط - اصغر من زاوية - ج د ح -
 اعنى زاوية - ب د و - ونعمل على - ب د - زاوية - ب د ز - مثل زاوية
 ج ه ط - فيقع قوس - د ز - على قوس - ب س - وليقع على نقطة - ز - فيما بين
 نقطتي - ب س - وتكون زاوية - د ز س - في مثلث - د س ز - القائم الزاوية
 الذى اضلاعه اقل من الأرباع حادة فلذلك اذا اخرجنا عموديا قوسيا من نقطة
 ب - على قوس - د ز - وقع خارج المثلث فليقع على نقطة - ت - ويكون

في مثالي - د ت ب - ه ز ف - ز اويتا - د ه - متساويتين وزاويتا - ت ف -
 قائمتين واذا كان ضلعا - ب د - ه ز - متساويين كان - د ت - مساوية له ف
 و - ت د - اطول من - ز د - التي هي اداول من - د س - لكونها وتر القائمة
 و - س د - اطول من - ي د - فنسبة - ب د - الى - ي د - اعظم من نسبة -
 ب د - الى - د ت - اعني نسبة - ه ز - الى - ه ف - التي هي اعظم من نسبة -
 ه ز - الى - ه ق - فنسبة - ب د - الى - ي د - اعني - ب ل - اعظم من نسبة - ه
 ز - الى - ه ق - اعني - م ن - (١) وكذلك الحكم في كل قوسين متساويتين غير
 متتا ليتين من القوس التي تقع في ربع - ج ب - اعني تكون نسبة القوس القريبة
 من - ب - الى فضل ما بين قوسى حديها اعظم من نسبة القوس البعيدة الى فضل
 ما بين قوسى حديها فان لم تكن القوسان متساويتين كان الحكم ايضا ثابتا على
 ما ذكرنا وليكن اولا - ب د - اقصر من - د ه - او من - ه ز - ولندبر فيه
 كما دبرنا .

ونقول نسبة - ب د - الى - د ي - اعظم من نسبته الى كل واحدة
 من قوسى - د س - د ت - ونسبة - ب د - الى كل واحدة من قوسى - د س
 د ت - اعظم من نسبة - ه د - الى - د ع - او من نسبة - ه ز - الى - ه ف -
 لما تقدم في المقدمة الاولى ونسبة - ه د - الى - د ع - اعظم من نسبة - د ه - الى
 د ص - ونسبة - ه ز - الى - ه ف - اعظم من نسبة - ه ز - الى - ه ق - فاذا
 نسبة - ب د - الى - د ي - اعني - ب ل - اعظم من نسبة - ه د - الى - د ص
 اعني - ل م - ومن نسبة - ه ز - الى - ه ق - اعني - م ن - فاذا الحكم المذكور
 ثابت على تقدير كون - ب د - اقصر من اى قوس كانت سواء كانت جارتها
 اوبعيدة من جوارها وليكن ايضا - ب د - اطول من - د ه - او من - ه ز
 ونفصل من - ب د - امثال القوس اقصر مثل - د ه - حتى لا يبقى منها شيء
 او يبقى ما هو اقل من - د ه - ولتكن الامثال - د ش - ش خ - والبقية

(١) الشكل الخامس والمائة - ١٠٥ -



کتاب مانا لاؤس ص ۱۰۶

التي هي انصر من -- د ه -- خ ب -- ونخرج موازيتي -- خ ذ -- ش ض
وعمودي -- ش ظ -- خ غ -- ونبين بمثل ما بينا ان نسبة -- خ ب -- الى -- ب ذ
اعظم من نسبة -- ه د -- الى -- ل م -- ونسبة -- ش خ -- الى -- ذ ض -- اعظم
من نسبة -- ه د -- الى -- ل م -- ايضا ونسبة -- د ش -- الى -- ض ل -- اعظم من
نسبة -- ه د -- الى -- ل م -- ايضا فتكون نسبة مجموع -- ب د -- الى مجموع -- ب ل
اعظم من نسبة -- د ه -- الى -- ل م -- لما تقدم في المقدمة الثانية .

وبمثل ذلك تبين ان كانت -- ب د -- اعظم من -- ه ز -- أن نسبة
ب د -- الى -- ب ل -- اعظم من نسبة -- ه ز -- الى -- م ن -- فاذا ثبت الحكم
على جميع التقديرات عند كون زوايا -- ا ح -- ط ك -- قوائم اما اذا لم تكن
تلك الزوايا قوائم فلنعد لبيان الشكل المورد في الكتاب ونفرض زاوية
نسبتها الى قائمة نسبة زاوية -- ج -- الى زاوية -- ا -- ولتكن هي زاوية -- ن
ونخرج ضالعيها حتى تصير -- ن م -- مساوية -- ا ب -- ونفصل منها -- ن ف
مساوية -- ل ج ز -- وف ع -- ل ج ه -- ون س -- ل ج ح -- ونخرج قسي -- م ل --
س ص -- ع ق -- ف ز -- الى قوس -- ن ل -- بحيث تكون اعمدة عليها فلكون
نسبة جيب -- ج ب -- الى جيب -- ب ا -- كنسبة جيب زاوية -- ا -- الى جيب
زاوية -- ج -- اعني كنسبة جيب القائمة وهي -- ل -- الى جيب زاوية -- ن --
بل كنسبة جيب -- ن م -- الى جيب -- م ل -- وجيبا -- ج ب -- ن م -- متساويان
بجيبا -- ب ا -- م ل -- متساويان ولكون -- ج ب -- ليس بأعظم من ربع يكون
كل واحد من -- ب ا -- م ل -- اقل من ربع فيكونان متساويين .

وبمثل ذلك تبين ان -- د ح -- مساوية -- لس ص -- و -- ه ط -- لع
ق -- و -- ز ك -- لف ز -- وقد تبين ان نسبة -- س م -- الى الفضل بين -- س ص --
م ل -- اعظم من نسبة كل قوس من القسي الواقعة في قوس -- ن م -- الى الفضل
بين قوسي حديهما فاذا نسبة -- ب د -- الى الفضل بين -- د ح -- ب ا -- اعظم من
نسبة كل قوس من القسي الواقعة في قوس -- ج ب -- مساوية لنظيرها التي

كانت من قسى - م ن - الى الفضل بين حديها وثبت في الشكل المورد في الكتاب كيف كانت زوايا ه جميع ما ثبت في نظيره القائم الزوايا وحينئذ صح ما ادعى مانالاوس في الشكل من غير استثناء او الحاق شرط .

ومن امثلة الشكل الذى زوايا ه قوائم في الهئية ان نسبة الاقرب من قسى فلك البروج الى الاعتدال الكائنة في ربع واحد الى الابعد اصغر من نسبة حصة الاقرب من الميل الى حصة الابعد منه وذلك اذا فرض - ج ا من معدل النهار - و ج ب - من فلك البروج (١) .

(يه) كل مثلث كانت احدى زاويتي قاعدته اصغر من قائمة والاخرى منها قائمة ولم يكن وتر القائمة اعظم من ربع وفصلت منه قوسان واخرجت من اطرافهما قسى الى القاعدة على قوائم فان كانت القوسان المفصولتان متساويتين كانت القوسان الواقعتان بينهما مختلفتين اعظمهما التى تلى القائمة ونفرض ايضا سائر ما تقدم في الشكل المتقدم فليكن المثلث - ا ب ج - وزاوية ا - منه قائمة وزاوية ج - اصغر من قائمة - و ب ج - ليست اعظم من ربع ونفصل منها - ب د - ه ز - ونخرج - د ح - ه ط - ز ك - كل واحدة منها على - ا ج - على قوائم نقول فان كانت - ب د - ه ز - متساويتين كانت - ا ح اعظم من - ط ك - ومن هاهنا تختلف النسخ ففي بعضها يوجد هكذا - وان كانت - ا ح - ط ك - متساويتين كانت - ب د - اصغر من - ه ز - وان كانت - ا ح - ب د - معا مساويين - ل ط ك - ه ز - معا - ف ب د - اصغر من - ه ز - وان كان فضل ما بين - ا ب - ح د - مساويا لفضل ما بين ط ه - ك ز - كان - ب د - اعظم من - ه ز - .

وبالجملة فنسبة - ا ح - الى - ط ك - اعظم من نسبة - ب د - الى ه ز - هكذا في النسخة التى ارقامها بالحمرة وهو اصح - واما في النسخة الاخرى فهكذا يوجد بعد قوله كانت - ا ح - اعظم من - ط ك - وفضل - ب ا - على - د ح - اصغر من فضل - ه ط - على - ز ك - وان كان فضل - ب ا

۱۰۶



کتاب مانا لاؤس متا

على - دح - كفضل - ه ط - على - زك - كانت - ب د - اعظم من - ه ز
وان كانت - ب د - مع فضل - اب - على - دح - ك ز - مع فضل - ه ط
على - زك - فب د - اصغر من - ه ز - وان كان فضل - ب د - على الفضل
بين - ب ا - دح - كفضل - ه ز - على الفضل بين - ه ط - زك - فب د
اصغر من - ه ز - وبالجملية نسبة - ب د - الى - زه - دائما اعظم من نسبة
فضل - اب - على - دح - الى فضل - ه ط - على - زك - وهكذا في
النسخة التي ارقامها بالسواد وفي بعض احكامها نظر (١).

ونرجع الى المتن قال فلان مثلثات - اب ج - ح د ج - ط ه
ج - ك ز ج - تشترك في زاوية - ج - وفي ان زوايا - ا - ح - ط
ك - فيها قوائم - وج - اصغر من قائمة فنسبة جيب مجموع - اج - ج ب
الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع - ح ج - ج د - الى جيب الفضل
بينهما وكنسبة جيب مجموع - ط ج - ج ه - الى جيب الفضل بينهما وكنسبة
جيب مجموع - ك ج - ج ز - الى جيب الفضل بينهما ولهذا السبب يرض جميع
ما ذكرنا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية .

وايضا ان كانت قوس - ب ج - ربعا وقوس - اج - مساوية
لها فانه يعرض ايضا جميع ما ذكرنا .

اقول اذا كانت نسبة - اح - الى - ط ك - اعظم ومن نسبة -
ب د - الى - ه ز - كما ذكره في النسخة الاولى عند قوله وبالجملية لزمت
الاحكام المذكورة في تلك النسخة وهي اربعة .

اولها قوله فان كانت - ب د - ه ز - متساويتين كانت - اح -
اعظم من - ط ك - وذلك لأن مقدم الدعوى يوجب ان تكون نسبة ما هو
اقل من - اح - الى - ط ك - كنسبة - ب د - الى - ه ز - واذا تساوى
التاليان تساوى المقدمان فالمساوى - لط ك - ما هو اقل من - اح - فاح -
اعظم من - ط ك .

وثانيها قوله وان كانت - اح - ط ك - متساويين كانت - ب د -
 اصغر من - ه ز - وذلك لأنه لما كان ما هو اعظم من المقدم من اربعة
 متناسبة تساوى التالى فيجب ان يكون ما هو اعظم من - ب د - تساوى تاليه
 الذى هو - ه ز - .

وثالثها قوله وان كان مجموع - اح - ب د - مساويا لمجموع - ط
 ك - ه ز - كان - ب د - اصغر من - ه ز - لأنه يوجب ان يكون ما هو اقل
 من - اح - مع - ب د - اقل من - ط ك - مع - ه ز - وبالابدال يكون
 مجموع مقدمين من اربعة متناسبة اصغر من مجموع تاليهما ويلزم منه كون كل
 مقدم اصغر من تاليه فيكون - ب د - اصغر من - ه ز - .

ورابعها قوله وان كان فضل ما بين - اب - ح د - مساويا لفضل ما بين
 ط ه - ك ز - كان - ب د - اعظم من - ه ز - وذلك لأن تساوى - ب د -
 ه ز - يستلزم نقصان الفضل الاول من الفضل الثانى فتساوى الفضلين يستلزم
 زيادة - ب د - على - ه ز - .

واما ما ذكره فى النسخة الاخرى وهو ايضا اربعة .

اولها قوله ان كانت - ب د - ه ز - متساويتين كانت - اح - اعظم
 من - ط ك - وفضل - اب - على - د ح - اصغر من فضل - ه ط - على
 زك - فاول الحكمين ما ذكره .

وثانيهما ما ذكره فى الشكل المتقدم وفيما قبله

وثانيها قوله وان كان فضل - ب ا - على - د ح - كفضل - ه ط - على - زك -
 كانت - ب د - اعظم من - ه ز - وهو رابع الاحكام المذكورة فى النسخة الاولى
 وثالثها قوله وان كان مجموع - ب د - والفضل الاول كمجموع
 ه ز - والفضل الثانى - فب د - اصغر من - ه ز - وفيه نظر والصواب ان
 يقال - فب د - اعظم من - ه ز - وذلك لأن الفضل الاول اقل من الثانى على
 تقدير تساوى القوسين المفصولتين ويزداد بحسب اقترانها الى نقطة - ج - فعلى
 ذلك

ذلك التقدير يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثانى ويمتنع ان يزداد
المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثانى الا بازدياد - ب د - فاذا عند
تساوى المجموعين وجب كون - ب د - اطول مما كانت عند مساواتها - له ز -
ورابعها قوله وان كان فضل - ب د - على فضل ما بين - ب ا - د ح
كفضل - ه ز - على فضل ما بين - ه ط - ز ك - فب د - اصغر من - ه ز -
وفيه ايضا نظر .

والصواب ان يقال - فب د - اعظم من - ه ز - لأن فضل - ب ا
د ح - على تقدير تساوى - ب د - ه ز - يكون اعظم من فضل - ه ز - على
فضل - ه ط - ز ك - وما لم ينتقص لا ينتهى الى حد التساوى ولا ينتقص
الابازدياد - ب د - على - ه ز - فهذه هى الدعاوى الاربع .

قوله وبالجملة فنسبة - ب د - الى - ه ز - دائما اعظم من نسبة فضل
اب - على - د ح - الى فضل - ه ط - على - ز ك - هو تكرار للحكم المذكور
فى الشكل المتقدم على هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذى انشعبت عنه دعاوى ذلك
الشكل وقد ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست بمحصلة والاصل هو الذى فى
النسخة الاولى وحكمه الذى تنشعب منه دعاويها الاربع وهو قوله .

وبالجملة نسبة - ا ح - الى - ط ك - اعظم من نسبة - ب د -
الى - ه ز - يبين مما ذكره تاو ذوسيوس فى الشكل العاشر من المقالة الثالثة
من كتابه وهو أن نسبة - ا ح - فى مثل هذا الشكل الى - ب د - كنسبة
ح ط - الى قوس اصغر من قوس - د ه - ويلزم منه ان تكون نسبة - ا ح
الى - ب د - اعظم من نسبة - ه ط - الى - د ه - .

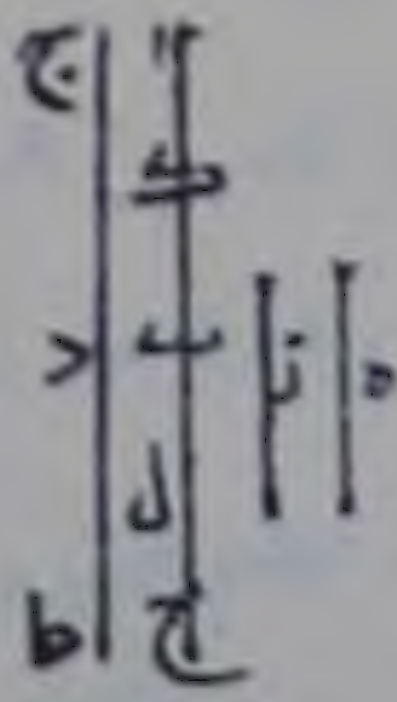
وبمثله تبين ان نسبة - ح ط - الى - د ه - اعظم من نسبة - ط ك -
الى - ه ز - فنسبة - ا ح - الى - ب د - اعظم من نسبة - ط ك - الى - ه ز
وبالابدال نسبة - ا ح - الى - ط ك - اعظم من نسبة - ب د - الى - ه ز
وأما قول مانا لاوس فى موضع البرهان ان مثلثات - ا ب ج - ح د ج - ط

ه ج - ك زج - تشترك في زاوية - ج - وفي ان زوايا - ا - ح - ط - ك
 منها قوائم و - ج - اصغر من قائمة فنسبة جيب مجموع - ا ج - ج ب - الى
 جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع - ح ج - ج د - الى جيب الفضل بينهما
 وكذلك في الباقية فهذا الحكم مما بينه في الشكل الخامس من هذه المقالة الا انه
 في صدر الشكل اشترط فيه كون وتر القائمة ليس اعظم من الربع واشترط
 في الشكل الخامس ان لا يكون وتر الزاوية الباقية من المثلثات اعظم من الربع
 وهما متلازمان وكان على المصلحين والشارحين ان يبينوا ان تساوى هذه
 النسب حاصل في جميع هذه المثلثات الموجودة في هذا الموضع ثم بينوا كيفية
 تأدي وجود هذه النسب فيها الى ثبوت الدعوى المذكورة في صدر الشكل
 ولم يتعرضوا لذلك الا ان الامير ابا نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا توجد
 في جميع هذه المثلثات بل في بعضها واشترط شرطاً يعمم هذا الحكم وهو ان
 لا يكون مجموع - ا ج - ج ب - اعظم من ربع واورد مقدمتين لبيان ذلك
 وتلك المقدمتان نافعتان فيما بعد من هذا الكتاب فلذلك اوردناهما وحكيما بيانه
 وان لم يكن العلم بذلك نافعا لمن اثبت دعوى الشكل بما اثبتناه في بيانه ذلك .

فالمقدمة الاولى ان كل مثلث فيه زاوية حادة وأخرى قائمة ولم يكن
 وتر القائمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس التي بين الزاويتين
 قوسان اليها كيف اتفقتا كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من القوس التي بين
 الزاويتين الى جيب ما يقع بينهما من وتر القائمة كنسبة جيب كل واحدة من
 الحادتين الحادتين على وتر القائمة الى جيب وتر تلك الواحدة فليكن المثلث
 ا ب ج - والحادة من زوايا - ه ج - والقائمة - ا وليس - ب ج - اعظم من ربع
 والقطب - ز - والقوسان الخارجتان منها الى - ا ج - هما ز د ح - ز ه ط .

تقول فنسبة جيب - ح ط - الى جيب - ه د - كنسبة جيب زاوية
 د - الى جيب - ز ه - وكنسبة جيب زاوية - ه - الى جيب - ز د - وذلك
 لانا اذا اخرجنا من - ه - على - ز ح - عمود - ه ك - القوسى لبيان لزوم الحكم

۱۰۵



کتاب مانا لاؤس ص ۱۱۳

الاول كانت نسبة جيب - ه ط - الى جيب - ه ك - كنسبة جيب - ط ز - الربع الى جيب - ه ز - ونسبة جيب - ه ك - الى جيب - ه د - كنسبة جيب زاوية د - الى جيب زاوية - ك - وهو ايضا جيب الربع فنسبة جيب - ح ط - الى جيب - ه د - المؤلفة من نسبتى جيبى - ح ط - ه ك - و - جيبى - ه ك - ه د مؤلفة بعد تبادل التالين من نسبة المساواة اعنى نسبة جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية د - الى جيب - ه د - والاول ساقط فاذا المطلوب ثابت (١) وايضا نخرج من د - عمودا - على - ز ط - وتبين به لزوم الحكم الثانى بمثل هذا البيان .

والثانية انا اذا اخرجنا من القطب المذكور فى المثلث المذكور قوسا الى القوس التى بين الحادة والقائمة بحيث يكون ما يقع بين القطب ووتر القائمة منها مساويا بقدر الحادة من الزوايا الحادة على وتر القائمة وسيجئى بيان وجود مثل هذا العمود فى شكل (كج) من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب فى كل واحد من جنبتي هذه القوس قوسين سواء كانت احدهما هى تلك القوس اولم تكن كانت المفصولة فيما بينهما من وتر القائمة فى الجنبية التى تلى الزاوية الحادة من المثلث الاول اعظم من المفصولة فيما بينهما من الضلع الذى بين القائمة والحادة وفى الجنبية الاخرى اصغر ولتكن القوس الموصوفة فى هذا المثلث ز د ح - واللذان فى احدى الجنبتين التى تلى زاوية - ج - قوسى - ز ح - ز ط - واللذان التى فى الجنبية الاخرى - ز ح - ز م - نقول - فده - اعظم من - ح ط - و - د ل - اصغر من - ح م - وذلك لأن نسبة جيب - ح ط - الى جيب د ه - كنسبة جيب زاوية د - اعنى جيب - ز د - الى جيب - ز ه - و - ز د - اصغر من - ز ه - وهما اقل من ربعين بخيب - ز د - اصغر من جيب - ز ه - وجيب - ح ط - اصغر من - د ه - وهما اقل من ربعين - فح ط - اصغر من - د ه - وايضا جيب - ح م - الى جيب - د ل - بخيب زاوية د - اعنى جيب - ز د - الى جيب - ز ل - و - ز د - اعظم من - ز ل - فم ح - اعظم من - د ل - ثم ان - ج ب - ج ا - اذا كان ربعين كانت نسبة جيب

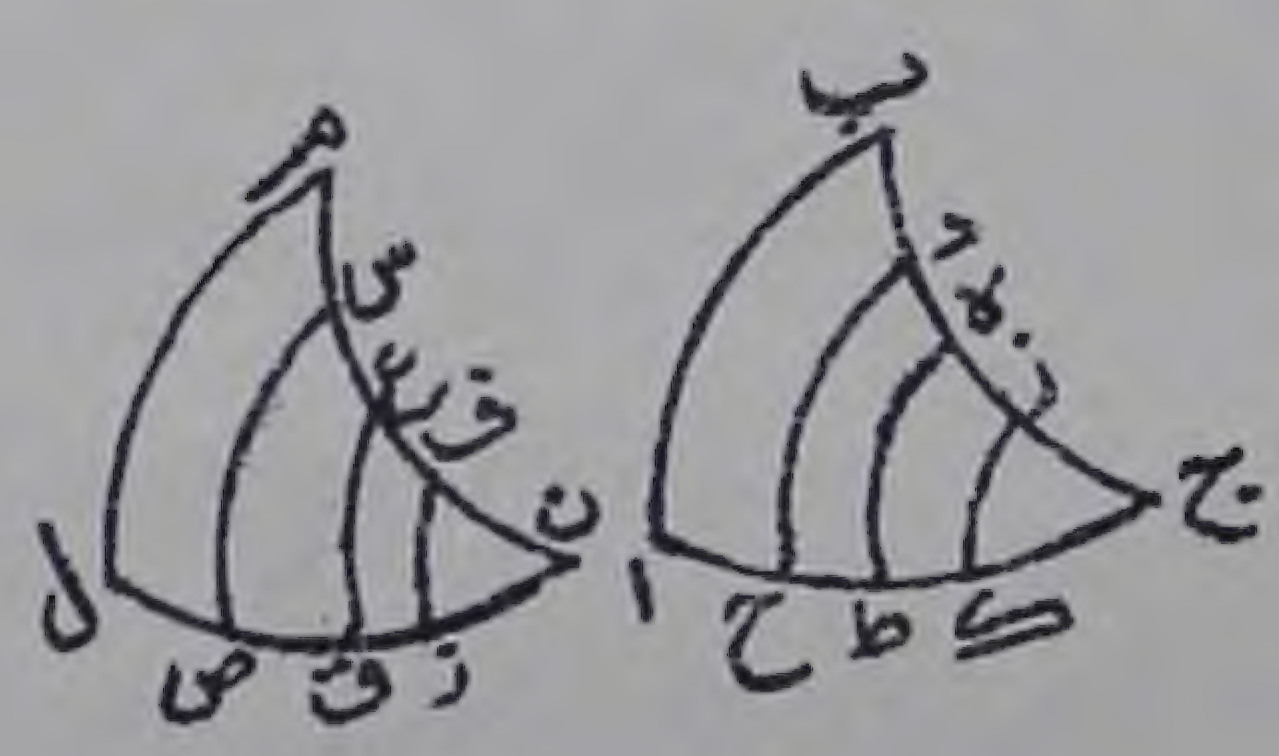
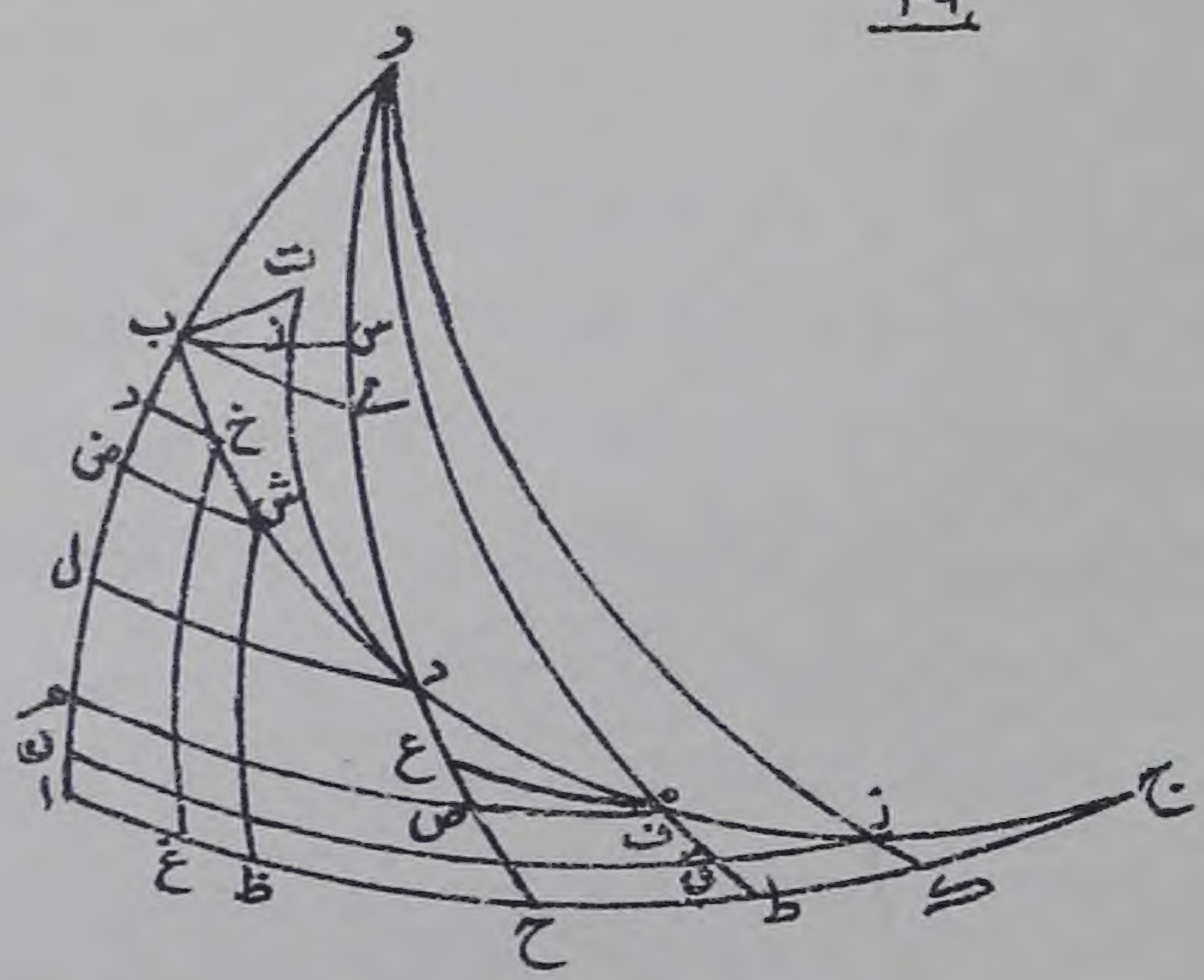
ج د - الى جيب - ج ح - كنسبة جيب - ح - القائمة الى جيب زاوية -
 د - ونسبة جيب - اح - الى جيب - ب د - كنسبة جيب - ح ز - المساوي
 لجيب القائمة الى جيب - د ز - المساوي لجيب زاوية - د - .

وتبين ذلك بالشكل المغنى ويظهر بانخراج - اب - الى - ز - فاذا نسبة جيب
 د ج - الى جيب - ج ح - كنسبة جيب - اح - الى جيب - ب د - فلذلك
 يكون - د ج - مثل - اح - ويبقى - ب د - مثل - ج ح - (١).

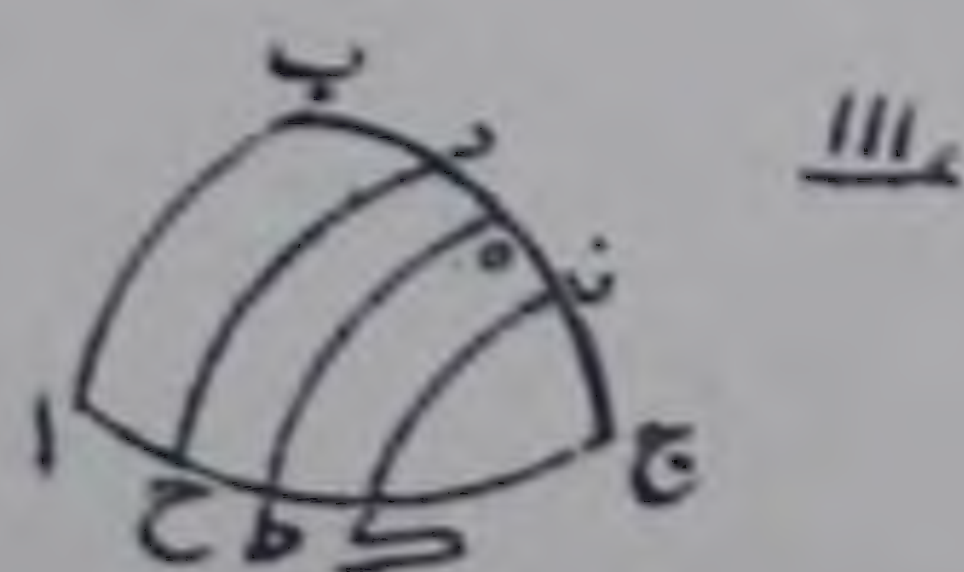
اقول لبيان ذلك وجهان خاص وعام اما الخاص فليكن مربع - ي ن
 مثل مربعي جيبي - ج د - د ب - قسمي الربع وهو مربع نصف القطر - ي س
 منه مثلا كربع - ج د - و - ع ن - كربع - د ب - ويكون مربعا - ج ح
 ح ا - قسمي ربع آخر مثل ذلك الربع ايضا مثل - ي ن - وليكن - ي ف -
 مثل مربع - ج ح - و - ص ن - مثل مربع - ح ا - وكانت نسبة جيب
 ج د - الى جيب - ج ح - كنسبة جيب - اح - الى جيب - ب د - ونسبة
 مربع جيب - ج د - الى مربع جيب - ج ح - اعني نسبة - ي س - الى - ي
 ف - بل نسبة - ق س - الى - ق ف - كنسبة مربع جيب - اح - الى مربع
 جيب - ب د - اعني نسبة - ص ن - الى - ع ن - بل نسبة - ن ف - الى
 ن س - فنسبة - ق س - الى - ق ف - كنسبة - ن ف - الى - ن س -
 وبالتفصيل نسبتا - ق س - ن ف - الى - س ف - واحدة فهما متساويان
 فسطحا - ي س - ص ن - بل مربعا جيبي - ج د - ح ا - متساويان فجيبا
 ج د - ح ا - متساويان وهما اقل من ربعين فقوسا - ج ح - ح ا - متساويتان
 وتماهما اعني - ج ح - ب د - متساويتان (٢).

واما العام فهو أن نقول اذا كان مقدمان وتاليان لأربعة مقادير
 متناسبة كيف كانت وتكون نسبة المقدم الاول منها الى تاليه كنسبة المقدم
 الآخر الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع تالي الآخر متساويين كان المقدمان

(١) الشكل التاسع والمائة - ١٠٩ (٢) الشكل العاشر بعد المائة ١١٠ .







کتاب مانا لاؤس صد ۱۱۱

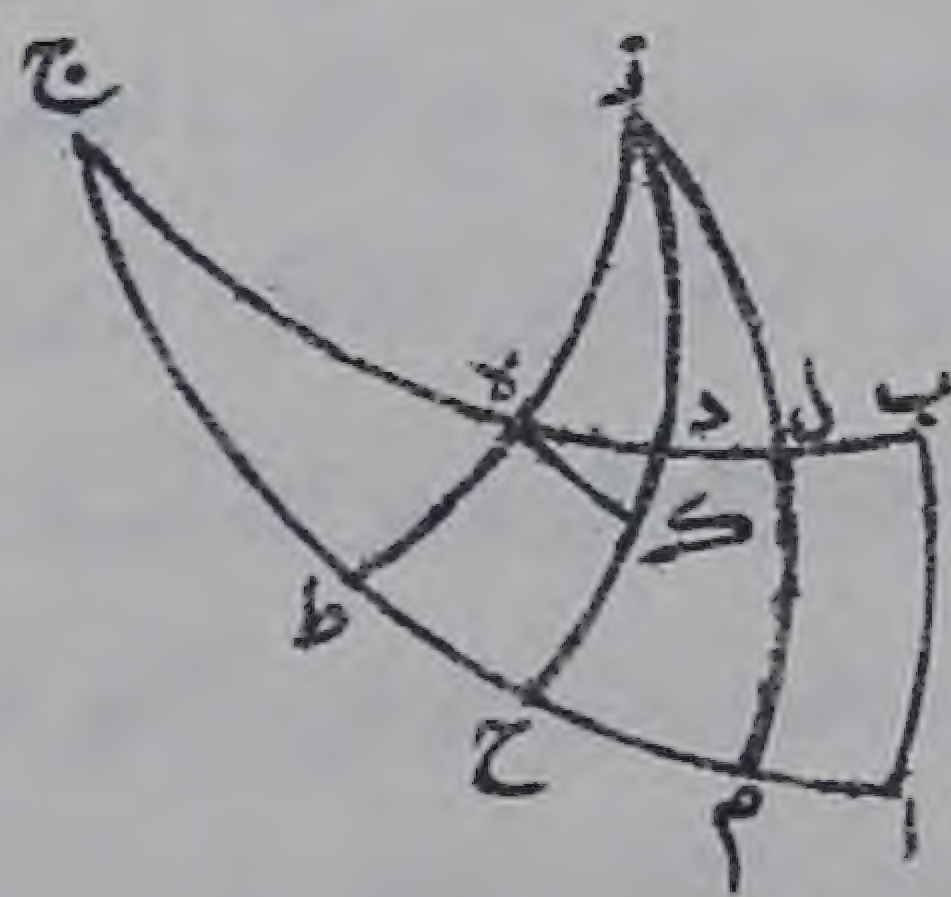
متساويين وكذلك التاليات فليكن المقدم الاول - ا - و تاليه - ب -
 والمقدم الآخر - ه - و تاليه - د - فا - مساو - لب - اما مع زيادة
 الفضل بينهما او بعد نقصان الفضل بينهما وكذلك - ج - مساو - لد -
 اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصانه اما مع زيادة الفضل فاذا كان - ا -
 ايضا مع زيادة الفضل واما بعد نقصانه فاذا كان - ا - ايضا كذلك واذا القينا
 مجموع - ا ج - المقدمين وهو المشترك من مجموعين فرض تساويهما اعنى من
 مجموعى - ا د - ب ج - بقى من الاول اما زيادة فضل - ا - على - ب - واما
 نقصانه ومن الثانى اما زيادة فضل - ج - على - د - وذلك عند الزيادة الاولى
 واما نقصانه وذلك مع النقصان الاول ولكون المجموعين متساويين يكون
 الباقيان متساويان وكانت نسبة المقدم الاول الى الفضل الاول كنسبة المقدم
 الثانى الى الفضل الثانى فلتساوى الفضلين يكون المقدمان متساويين وكذلك
 تالياهما وهو المطلوب (١).

ولنعد الى بيان ابى نصر لالحاق الشرط المذكور بالمثلثات الواقعة في
 شكل ما نال اوس اعنى لا يكون مجموع - ا ج - ب - اعظم من ربع حتى يصح
 ان تكون نسبة جيب مجموع - ا ج - ب - الى جيب الفضل بينهما كنسبة
 جيب مجموع - ح ج - ج د - الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع -
 ط ج - ج ه - الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع - ك ج - ج ز -
 الى جيب الفضل بينهما.

ولنعد لذلك الشكل المورّد في الكتاب ونتمم - ه ب - ج ا - ربعين
 الى - ج و - ج ي - وليكن مجموع - ا ج - ب - ربعا واحدا ونفصل
 من - ب و - قوسين هما - ب ش - ت ث - ونخرج اعمدة - ش خ - ت ذ -
 ث ض - وى - ونفرض زاوية - ل - بقدر فضل - ب ج - على - ج ا -
 ونخرج ضلعها الى ان تلاقيا بعد تمام نصفى القوسين على - ظ - وليكن

ل م - ر بعا ونفصل - م س - بقدر مجموع - ب د - ا ح - و - س ف - بقدر
مجموع - د ه - ح ط - و - ف ق - بقدر مجموع - ه ز - ط ك - وايضا - م غ
بقدر مجموع - ب ش - ا خ - و - ع ك - بقدر مجموع - ش ت - خ ذ - و كالا -
بقدر مجموع - ت ث - ذ ض - ونخرج اعمدة - م ن - س ع - ف ص
- ق ز - غ ما - كاسا - لا عا - فلا يكون نسبة جيب مجموع - ا ج - ج ب -
الى جيب الفضل بينهما اعني جيب - ل م - يكون الربع الى جيب - م ن -
التي هي قدر زاوية - ل - كنسبة جيب مجموع - ح ج - ج د - الى جيب
الفضل بينهما وهي كنسبة جيب - ل س - المساوية - ل ح ج - ج د - الى
جيب - س ع - تكون - س ع - متساوية للفضل بين - ج د - ج ح -
ولمثل ذلك يكون - ف ص - بقدر الفضل بين - ه ج - ج ط - وكذلك
في سائر الاعمدة التي بين النصفين ويكون الفضل بين - ب د - ا ح كالفضل
بين - م ن - س ع - وذلك لانه لو كان - ب د - ا ح - متساويين لكان
الفضل بين - ب ج - ج ا - وبين - د ج - ج ح - شيئا واحدا وكان
- م ن - س ع - متساويين وبقدر ما يزيد - د ب - على - ح ا - يزيد
م ن - على - س ع - وكذلك في امثالها وقد تبين ان الفضل في القسي
التي بين - ج ب - على نظائرها التي بين - ج ا - وللقسي التي بين - ا ي - على
التي بين - ب و - وذلك في الاعمدة التي بين النصفين ظاهرا فان الفضل
لم ن - على - س ع - ولم ن - في الجنبه الاخرى ايضا على - غ ما - وكذلك
في سائر ها (١) .

واذ تقدم جميع ذلك نقول فلأن نسبة - م س - الى - ف ق - اعظم
من نسبة فضل - م ن - على - س ع - الى فضل - ف ص - على - ق ز -
تكون نسبة مجموع - ب د - ح ا - الى مجموع - ه ز - ط ك - اعظم من
نسبة فضل - ب د - على - ح ا - الى فضل - ه ز - على - ك ط - وهذا في



القسي التي بين نقطتي - ج ب - واما في القسي التي بين نقطتي - وب - يكون الامر بالعكس اعني تكون نسبة - ب ش - الى - ت ث - اعظم من نسبة فضل - اخ - على - ب ش - الى فضل - ذ ض - على - ت ث - وذلك لأن نسبة - م غ - الى - كالا - اعظم من نسبة فضل - م ن - على - غ ما - الى فضل - كاسا - على - لاعا - وهناك لا تكون نسبة جميع - خ ج - ج ش الى جميع - اج - ج ب - كنسبة فضل ما بين - خ ج - ج ش - الى فضل ما بين - اج - ج ب - لأن جميع - خ ج - ج ش - اعظم من جميع - اج - ج ب - وفضل ما بين - خ ج - ج ش - اصغر من فضل ما بين - اج - ج ب - اما ما ذكره بعد قوله وبالجمله اعني الحكم الذي تنشعب منه جميع الدعاوى الاربع المذكورة في صدر الشكل وهو ان نسبة كل قوس يكون فيما بين - ج ي - مما هو اقرب الى - ي - الى قوس آخر فيما بينهما مما هو ابعد من - ي - اعظم من نسبة نظير القوس الاولى مما يقع بين - ج و - الى نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت في جميع قسي الربع التي بين - ج و - و - ج ي - من غير استثناء ولا احتياج الى زيادة شرط وبه يتم البرهان على تلك الدعاوى وهذا البيان وان طال الكلام فيه فانما اوردناه لاشتماله على فوائد كثيرة .

واما بيان كيفية التوصل من هذا الحكم الى اثبات الدعاوى فما لم يتعرض له احد منهم وانا ما وقفت عليه الى الآن .

(يو) وقد تبين ذلك بوجه آخر ولنخرج قسي - اب - ح د - ط ه - ك ز - الى ان يلتقي عند القطب .

وليكن - ل - فتكون في قطاع - ل ا - ج د - نسبة جيب - اج - الى جيب - ح ج - مؤلفة من نسبة جيب - اب - الى جيب - د ح - اعني نسبة جيب - ب ج - الى جيب - ج د - ومن نسبة جيب - ل د - الى جيب - ل ب - وتكون لذلك نسبة جيب - اج - الى جيب - ج ح - اعظم من نسبة جيب - ب ج - الى جيب - ج د - وكذلك تبين ايضا ان نسبة جيب

ح ج - الى جيب - ج ط - اعظم من نسبة جيب - د ج - الى جيب - ج ه -
ونسبة جيب - ط ج - الى جيب - ج ك - اعظم من نسبة جيب - ه ج - الى
جيب ج ز - ويتبين من ذلك في البقايا ان نسبة جيب - ح ك - الى جيب
ك ا - اصغر من نسبة جيب - د ز - الى جيب - ز ب - ونسبة جيب - ك ا -
الى جيب - ح ك - اعظم من نسبة جيب - ز ب - الى جيب - د ز - ونسبة
جيب - ح ك - الى جيب - ك ط - اعظم من نسبة جيب - د ز - الى جيب
ز ه - وايضا لكون نسبة جيب - ج ط - الى جيب - ج ك - اعظم
من نسبة جيب - ه ج - الى جيب ج ز - تكون نسبة جيب - ك ا - الى جيب
ا ط - اصغر من نسبة جيب - ز ب - الى جيب - ب ه - ونسبة جيب - ط ا -
الى - جيب - ا ح - اصغر من نسبة جيب - ب ه - الى جيب - ب د - واذا كان
هذا هكذا فقد يعرض جميع ما ادعينا وتكون نسبة قوس - ا ح - الى قوس
ط ك - اعظم من نسبة - قوس - ب د - الى قوس - ه ز - وذلك ما اردناه (١).

اقول حدث من هذا الشكل ست قطاعات (١) قطاع - ل ا ج
د (ب) قطاع - ل ح ج ه - (ج) قطاع - ل ط ج ز (د) - قطاع - ل ا ج ه -
(ه) قطاع - ل ح ج ز (و) قطاع - ل ا ج ز - واستعمل منها ما نالا وس
الثلاثة الاولى وبين في كل واحدة نسبة مؤلفة من نسبتين واخذ بدل واحدة
منهما مساويتها بحكم الشكل المغني مكانها وحذف الاخرى فانتج ان المؤلفة تكون
اعظم من المؤلفة بسبب حذف جزء منه فحصل له من ذلك ان نسبة جيب
ا ج - الى جيب - ج ح - اعظم من نسبة جيب - ب ج - الى جيب - ج د -
ونسبة جيب - ج ح - الى جيب - ج ط - اعظم من نسبة جيب - ج د -
الى جيب - ج ه - ونسبة جيب - ج ط - الى جيب - ج ك - اعظم من نسبة
جيب - ج ه - الى جيب - ه ز - هكذا على الترتيب وينتج ذلك ان نسبة جيب
ا ج - الى جيب - ج ك - يكون اعظم كثيرا من نسبة جيب - ب ج - الى جيب
ج ز - ثم انه فرع على الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين اخرين احدهما انه اخذ

۱۱۱



المعنى في الآلة البنية

مكان كل ركن نسبة وهو جيب قوس جيب تمام ذلك القوس الى تمام الضلع الذى كانت تلك القوس جزءا منه فحصل مما كانت نسبته اعظم من نسبته نسبة اصغر من نظيرتها وبقلب الاركان اى جعل التالى مقدما والمقدم تاليا يرجع الى النظم وذلك لم يتأت فى القطاع الاول لأنه لم يكن لمقدم النسبة الاولى وهو - ا ج - الضلع كله تمام واما فى القطاع الثانى فيلزم من حكمنا بان نسبة جيب - ج ح - الى جيب ج ط - اعظم من نسبة جيب - د ج - الى جيب - ج ه - الحكم بان نسبة جيب - ط ا - الى جيب - ا ح - تمامى النسبة الاولى اصغر من نسبة جيب - ه ب - الى جيب - ب د - تمامى النسبة الثانية واذا قلبنا الاركان صارت نسبة جيب ا ح - الى جيب - ا ط - اعظم من نسبة جيب - ب د - الى جيب - ب ه وعلى هذا القيس لزم من حكم القطاع الثالث ان نسبة جيب - ا ط - الى جيب - ك ا - اعظم من نسبة جيب - ب ه - الى جيب - ز ب - والفرع الثانى انه اسقط من كل ركنى نسبتين احدهما اعظم من الاخرى مقدارا واحدا بعينه فبقيت نسبتان نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى كما كانتا اولاً وقد حصل له من القطاع الاول بعد حذف - ج ك - من ركنى النسبة العظمى وهما جيب - ا ج - وجيب - ج ح - ومن ركنى النسبة الصغرى نظيرة ج ك - وهو - ج ز - فحصل من البقايا ان نسبة جيب - ا ك - الى جيب - ك ح - اعظم من نسبة جيب - ب ز - الى جيب - ز د - وعلى هذا القياس حصل من بقايا نسبتى القطاع الثانى بعد حذف ما حذف فى القطاع الاول بعينه ان نسبة جيب ح ك - الى جيب - ك ط - اعظم من نسبة جيب - د ز - الى جيب - ز ه - ولم يتأت هذا فى القطاع الثالث لأن احد المحذوفين هو ركن - ك ج - كله وانتج مما حصل من الفرعين على الترتيب المذكور ان نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ك ط - اعظم من نسبة جيب - ب د - الى جيب - ه ز - وهو المطلوب فى هذا البيان وبقي بيان استلزام كل قطاع فرعيه المذكورين .

وتلخيص ذلك بان نقول اذا كانت فى مثلثى - ا ب ج - زاوية

ج - حادة وزاوية - ا - قائمة و - ج ب - ايس اعظم من ربع وخرج من تقطى
 د ه - د ح - ه ط - الى - ج ا - على قوائم فاذا صح انه اذا كانت نسبة جيب
 ج ح - الى جيب - ج د - اعظم من نسبة جيب - ج ط - الى جيب - ج ه -
 كانت نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ب د - اعظم من نسبة جيب -
 ا ط - الى جيب - ب ه - ثبت الفرع الاول واذا صح انه اذا كانت نسبة
 جيب - ا ج - الى جيب - ب ج - اعظم من نسبة جيب - ج ح - الى
 جيب - ج د - كانت نسبة جيب - ا ط - الى جيب - ب ه - اعظم من نسبة
 جيب - ط ح - الى جيب - ه د - ثبت الفرع الثاني . (١)

وقد ظهر مما مر ان زوايا - ه د ب - التى تلى جهة - ج - حواد وكل
 ماهى اقرب من - ج - اصغر مما هى ابعد و ثبت ان نسب جيوب الزوايا في
 المثلثات كنسب جيوب اوتارها فاذا لما كانت نسبة جيب - ج ح - الى
 جيب - ج د - اعظم من نسبة جيب - ج ط - الى جيب - ج ه - لكون
 جيب زاوية - د - اعظم من جيب زاوية - ه - فانها على نسبتها الى القائمة
 وكانت نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ب د - اعظم من نسبة جيب - ا ط
 الى جيب - ب ه - لكونها على نسبتها الى جيب تمام - ا ب - كما بينه ابونصر
 في مقدمته الاولى يلزم هذان الحكما ان لا اتحاد علتها وهو كون زاوية -
 اعظم من زاوية - ه - وايضا لما كانت نسبة جيب - ا ج - الى جيب - ب ج
 اعظم من نسبة جيب - ج ح - الى جيب - ج د - لكون جيب زاوية - ب
 اعظم من جيب زاوية - د - فانها على نسبتها الى القائمة وكانت نسبة جيب
 ا ط - الى جيب - ب ه - اعظم من نسبة جيب - ط ح - الى جيب - ه د
 لكونها على نسبتها الى جيب تمام - ط ه - يلزم ايضا هذان الحكما لاتحاد
 علتها وهو كون زاوية - ب - اعظم من زاوية - د - وقد ظهر بذلك جميع
 ما ذكره ما نالاوس .

وبطريقة ابى نصر اتى قال انها احسن وايسر بناء على مقدمته الاولى

تالى المقدم الاول	١
تالى المقدم الاخير	٢
تالى المقدم الاول	٣
تالى المقدم الاخير	٤

المذكورة فيما مر نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ب د - كنسبة جيب زاوية
 د - الى جيب - ا ب - ونسبة جيب - ح ط - الى جيب - ه د - كنسبة
 جيب زاوية - د - الى جيب - ل ه - و ل ب - اصغر من - ل ه - فنسبة
 جيب - ا ح - الى جيب - ب د - اعظم من نسبة جيب - ح ط - الى جيب
 ه د - وبالابدال نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ح ط - اعظم من نسبة جيب
 ب د - الى جيب - ه د - وايضا نسبة جيب - ح ط - الى جيب - ه د - كنسبة
 جيب زاوية - ه - الى جيب - ل د - ونسبة جيب - ك ط - الى جيب - ز
 ه - كنسبة جيب زاوية - ه - الى جيب - ل ز - و ل ه - اصغر من - ل ز -
 فنسبة جيب - ح ط - الى جيب - ه د - اعظم من نسبة جيب - ك ط -
 الى جيب - ز ه - وبالابدال نسبة جيب - ح ط - الى جيب - ك ط - اعظم
 من نسبة جيب - ه د - الى جيب - ه ز - فبالمساواة نسبة جيب - ا ح - الى
 جيب - ك ط - اعظم من نسبة جيب - ب د - الى جيب - ز ه - وهو
 المطلوب .

وبطريقة اخرى له بناء على ما بينه في آخر الشكل الخامس نسبة جيب

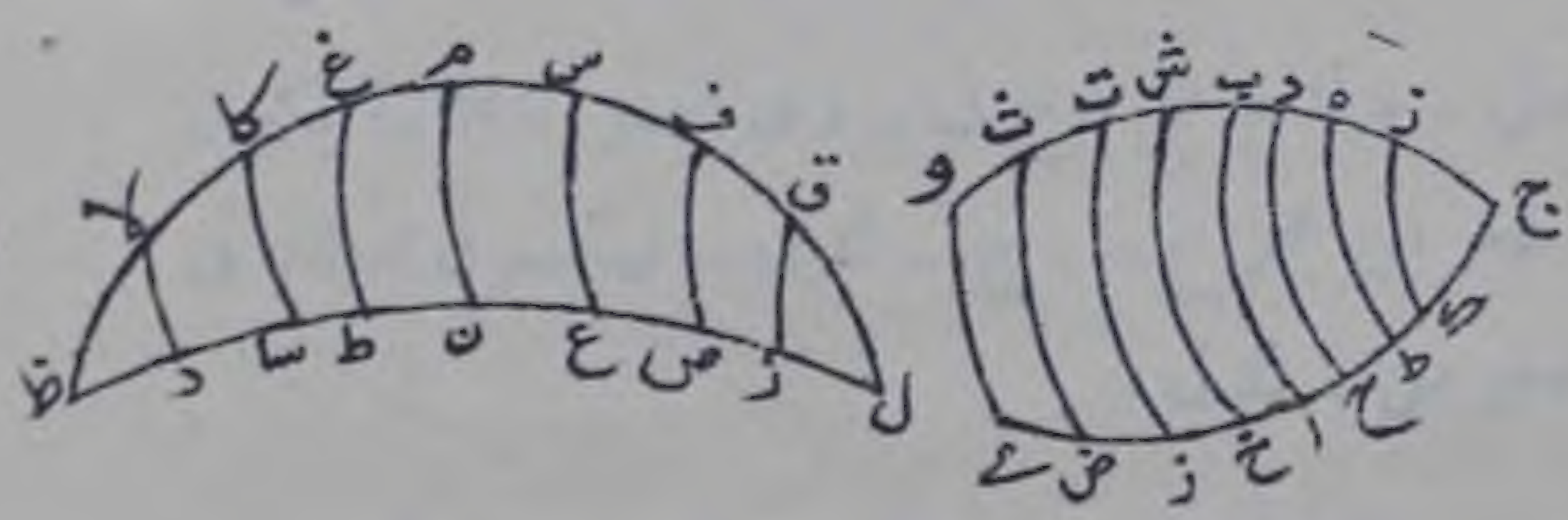
د ب - الى جيب - ح ا - اعني زاوية - د ل ب - كنسبة - ل ب - الى
 جيب زاوية - د - ونسبة جيب - ه د - الى جيب - ح ط - اعني زاوية
 ه ل د - كنسبة جيب - ل ه - الى جيب زاوية - د - و ل ب - اصغر من
 ل ه - فنسبة جيب - د ب - الى جيب - ح ا - اصغر من نسبة جيب - ه د
 الى جيب - ط ه - وايضا نسبة جيب - ه د - الى جيب - ح ط - اعني جيب
 زاوية - د ل ه - كنسبة جيب - ل د - الى جيب زاوية - ه - ونسبة جيب
 ز ه - الى جيب - ك ط - اعني جيب زاوية - ز ل ه - كنسبة جيب - ل ز
 الى جيب زاوية - ه - و ل د - اصغر من - ل ز - فنسبة جيب - ه د - الى
 جيب - ط ح - اصغر من نسبة جيب - ز ه - الى جيب - ك ط - فنسبة جيب
 ب د - الى جيب - ح ا - اصغر كثيرا من نسبة جيب - ز ه - الى جيب

ك ط - ونسبة جيب - ح ا - الى جيب - د ب - اعظم من نسبة جيب - ك ط
الى جيب - د ه - وبالابدال نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ط ك - اعظم
من نسبة جيب - ب د - الى جيب - ه ز - وهو المطلوب .

ومن امثلة هذا الشكل في الهيئة ان نسبة القوس الا قرب من
الاعتدال من قسي فلك البروج الى مطالعها في الافق المستقيم اعظم من نسبة
القوس الا بعد من الاعتدال الى مطالعها ايضا في ذلك الافق .

(يز) كل مثلث غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع
وفصلت من اقصر ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة يحيط
معهما بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وقسي اخر تقوم
على القاعدة على قوائم فان كانت القوسان من القاعدة اللتان بين القسي الاول
متساويتين كانت اللتان بين القسي القائمة غير متساويتين واعظمهما التي تلي الساق
الصغرى وان كانت اللتان بين القسي القائمة متساويتين كانت اللتان بين القسي
الاول غير متساويتين واعظمهما التي تلي الساق العظمى ويعرض ايضا سائر
الاعراض المقدمة على شبيهه ما مر فليكن المثلث - ا ب ج - و ا ج - اعظم
من - ب ج - وايسر اعظم من ربع وتفصل من - ب ج - قوسي - ج د -
د ز - ونخرج - د ه - ز ح - على ان يحيط مع القاعدة بزوايا متساوية كزاوية
ا - ونخرج ايضا - ج ط - ك ز - دل - على قوائم على القاعدة فيقع في احدى
الصورتين خارج المثلث وفي الاخرى داخله فنقول فان كانت - ا ه - ه ح -
متساويتين كانت - ط ك - اصغر من - ك ل - وان كانت - ط ك - ك ل -
متساويتين كانت - ا ه - اعظم من - ه ح - ويعرض سائر ما قد منا (١) .

وبالجملة تكون نسبة - ا ه - الى - ه ح - اعظم من نسبة - ط ك
الى - ك ل - فلان في مثلثات - ا ب ج - ه د ب - ح ز ب - واحدة من
زوايا القواعد المتساوية وواحدة مشتركة ونخرجت من نقطة الرأس
قسي الى القواعد على قوائم تكون نسبة جيب - ا ط - الى جيب - ط ب



كنسبة جيب - ه ك - الى جيب - ك ب - وكنسبة جيب - ح ل - الى
 جيب - ل ب - وبالابدال نسبة جيب - ا ط - الى جيب - ه ك - ثم
 الى جيب - ح ل - كنسبة جيب - ط ب - الى جيب - ك ب - ثم الى
 جيب - ل ب - و - ا ط - اعظم من - ط ب - لأن - ا ج - اعظم من
 جيب - ج ب - فان كانت - ط ك - مساوية - لك ل - كان فضل - ا ط
 على - ه ك - اعنى مجموع - ا ه - ط ك - اعظم من فضل - ه ك - على - ح ل
 اعنى - ه ح - ل ك - في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية فيكون مجموع
 ا ه - ط ك - اعظم من مجموع - ه ح - ك ل - فيبقى في الصورتين - ا ه
 اعظم من - ه ح - واما ان كانت - ا ه - مساوية - له ح - ففي الصورة
 الاولى قوسا - ا ه - ط ك - اللتان هما فضل - ا ط - على - ه ك - اصغر من - ه
 ح - ك ل - اللتان هما فضل - ه ك - على - ح ل - وفي الصورة الثانية يكون
 مجموع - ا ه - ط ك - اصغر من مجموع - ه ح - ك ل - فيكون لذلك في
 الصورتين - ك ط - اصغر من - ك ل .

وبالجملة فنسبة - ا ه - الى - ه ح - اعظم من نسبة - ط ك - الى
 ك ل - ويتبين من ذلك ومما تقدم ان نسبة - ا ه - الى - ه ح - ايضا اعظم
 من نسبة - ج د - الى د ز - وذلك ما اردناه .

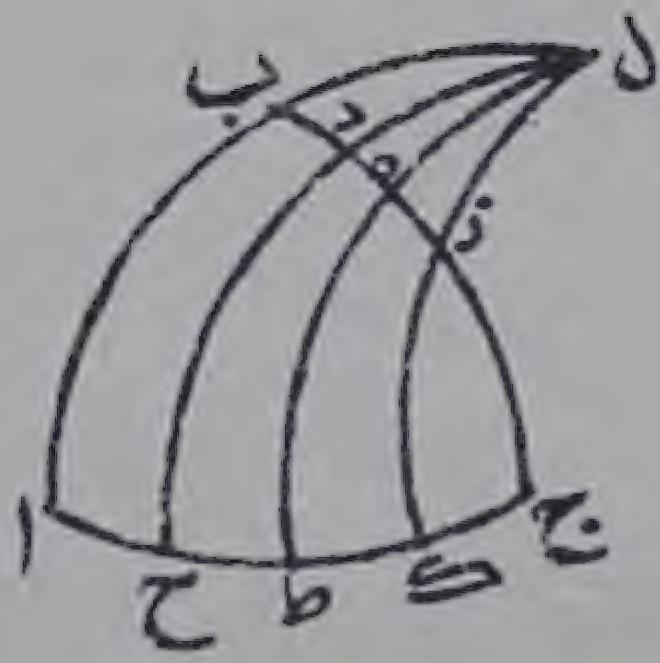
اقول من تقرير ابى نصر لبيان هذا الحكم ليحط - م ن - م ع
 بزاوية - م - الحادة ولتكن نسبة جيب زاوية - م - الى الجيب كله كنسبة جيب
 ب ط - الى جيب - ا ط - ونجعل - م ن - مساويا - لا ط - ولنخرج
 عمود - ن ع - الى - م ع - ففي مثلث - م ن ع - نسبة جيب زاوية - م
 الى الجيب كله كنسبة جيب - ب ط - الى جيب - ا ط - وجعلنا - م ن
 مساويا - لا ط - ونسبة جيب - م ن - الى جيب - ن ع - كنسبة جيب
 ع - القائمة الى جيب زاوية - م - فلذلك يكون - ن ع - مساويا - لب ط
 ونفصل من - م ن - م ف - مساوية - له ك - و - م ص - مساوية - لع ل

حتى تكون - ف ن - مساوية لمجموع - ا ه - ط ك - في الصورة الاولى
 و - ف ص - مساوية لمجموع - ه ح - ك ل - وأما في الصورة الثانية فيكون
 ف ن - فضل ما بين - ا ه - ط ك - و ص ف - فضل ما بين - ه ح - ك ل
 ونخرج - ف ق - ص س - فيكون - ف ق - مثل - ب ك - و - ص س
 مثل - ب ل - و فضل ما بين - ن ع - ف ق - مثل - ك ط - و فضل
 ما بين - ف ق - ص س - مثل - ك ل - فنسبة - ف ن - الى فضل ما بين
 ن ع - ف ق - اعظم من نسبة - ف ص - الى فضل ما بين - ف ق - ص س
 لما مر بيانه فنسبة مجموع - ا ه - ك ط - في الصورة الاولى الى - ط ك - اعظم
 من نسبة مجموع - ه ح - ل ك - الى - ل ك - .

وبالتفصيل نسبة - ا ه - الى - ط ك - اعظم من نسبة - ه ح - الى
 ك ل - وفي الصورة الثانية نسبة فضل ما بين قوسى - ا ه - ك ط - الى - ك
 ط - اعظم من نسبة فضل ما بين - ه ح - ك ل - الى - ك ل - وبالتركيب
 نسبة - ا ه - الى - ط ك - اعظم من - ه ح - الى - ك ل - فبالابدال نسبة
 ا ه - الى - ه ح - اعظم من نسبة - ط ك - الى - ك ل - وهو المطلوب (١).

قال ومن امثلة الهئية لهذا الشكل ان نسبة مطالع القسى الى المنقلب
 في الأكر المائلة الى مطالع القسى الى نقطة الاعتدال فيها اعظم من نسبة تعديل
 مطالع القسى الاولى الى تعديل مطالع القسى الأخرى وذلك اذا جعلنا - ا ج -
 من فلك البروج و - ا ب - من معدل النهار و - ج ب - من الافق المائل
 و - ج - نقطة المنقلب ونقطة - ا - في الصورة الاولى رأس الميزان تحت
 الارض وفي الصورة الثانية رأس الحمل فوقها - و - ا ب - المطالع في الكرة المائلة
 و - ا ط - المطالع في الكرة المستقيمة - و ب ط - تعديل النهار في افق - ج ب
 و - ه ب - مطالع - د ه - و ب ك - تعديلهما و - ح ب - مطالع - ز ح
 و - ب ل - تعديلهما فيبقى - ا ه - مطالع ما بين - ا ج - د ه - و - ط ك - تعديلهما
 و - ه ح - مطالع ما بين - د ه - ز ح - و - ل ك - تعديلهما وقد بان ان نسبة

۱۱۶



کتاب مانا کلاؤس ص ۱۲۶

211

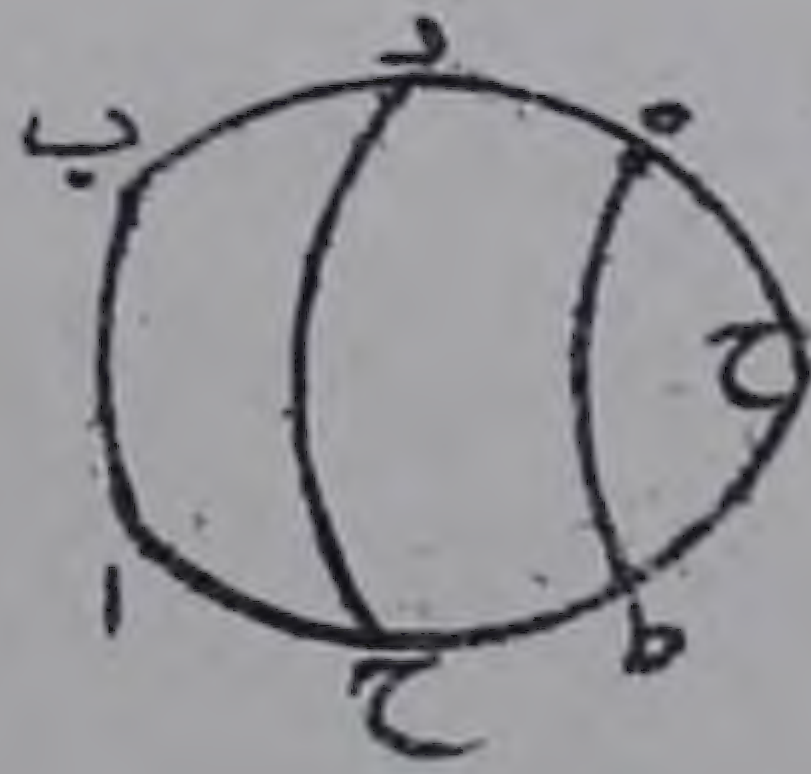


تصویر کتیبه

211



Handwritten signature or text at the bottom of the page.



اه - الى - ه ح - اعظم من نسبة - ط ك - الى - ك ل -

(يح) وكذلك ايضا تبين اذا كانت زاوية - ا - اعظم من قائمة وزاوية - ب - اصغر من قائمة وقوس - ب ج - العظمى ليست باعظم من ربع وقد فصلت من ب ج - قوسا - ج د - د ز - وأخرجت منها - د ه - ز ح - محيطان مع اب - بزوايا مساوية لزاوية - ا - وقسي ج ط - د ك - زل - قوائم على القاعدة فانه يعرض ما ذكرنا بعينه وتكون بالجملة نسبة - اه - الى - ه ح - اعظم من نسبة ط ك - الى - ك ل - ومن ذلك ايضا تبين ان نسبة - اه - الى - ه ح - اعظم من نسبة - ج د - الى - د ز - وذلك ما اردناه (١)

اقول قال ابو نصر بن عساق انا جعلنا - م ن - في الشكل المتقدم مساويا - لا ط - وجعلنا نسبة جيب زاوية - م - الى الجيب كله كنسبة جيب ب ط - من شكل (يز) الى جيب - اط - فلتكن هاهنا نسبة جيب زاوية - م - الى الجيب كله كنسبة جيب - اط - الى جيب - ب ط - فان هاهنا - ب ط - اعظم من - اط - فيكون هاهنا - م ن - مثل - ب ط - و - ن ع - مثل - اط - و - م ف - مثل - ب ك - و ف ق - مثل - ه ك - و - م ص - مثل - ب ل - و - ص س - مثل - ح ل - و - ف ن - مثل - ط ك - و - ف ص - مثل - ك ل - و فضل ما بين - ن ع - ف ق - هو فضل ما بين - اه - ط ك - و فضل ما بين - ف ق - ص س - هو فضل ما بين - ه ح - ك ل - ونبين كما بينا هناك ان نسبة - ط ك - الى - ك ل - اعظم من نسبة فضل ما بين - اه - ط ك - الى فضل ما بين - ه ح - ك ل - ولأن في مثالي - ا ج ط - ه د ك - زاويتي - ط ك - قائمتان وزاويتي - ا - ه - الحادتين متساويتان وزاوية - د - اصغر من زاوية - ج - تكون قاعدة - ه ك - اصغر من قاعدة - اط - فاه - اصغر من - ط ك - و - ه ح - اصغر من - ك ل - ونسبة فضل - ط ك - على - اه - الى فضل - ك ل - على - ه ح -

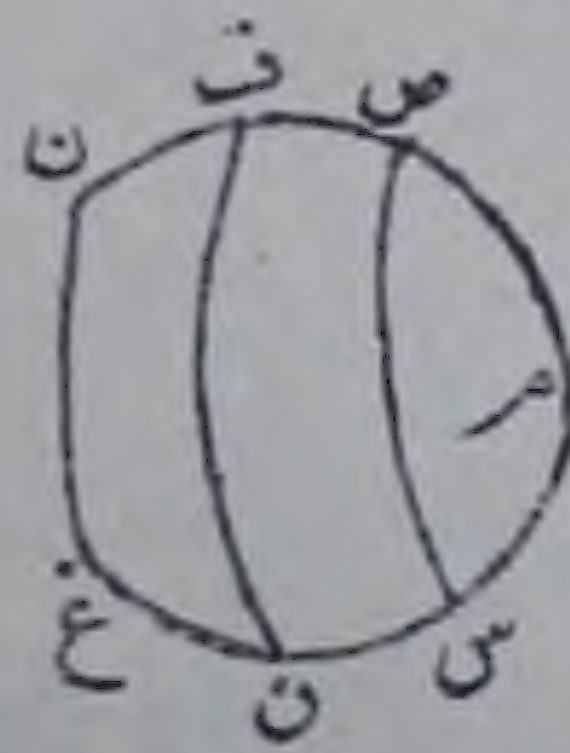
اصغر من نسبة - ط ك - الى - ك ل - فنسبة - ا ه - الباقي الى - ه ح -
الباقي اعظم من نسبة - ط ك - الى - ك ل (١) .

قال ومن امثله في الهيئة ان القسي التي في النصف الحمل من المنقلب
الى المنقلب نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت
تلي المنقلب اعظم من نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم
اذا كانت تلي الاعتدال .

(يط) كل مثلث غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع
وانخرجت من رأسه قوس الى قاعدته في داخل المثلث ليست بأصغر من ساقه
الاصغر وفصلت من اصغر ساقيه قوسان وانخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة
يحيط معها بزوايا مساوية لزاوية المثلث التي تلي الساق الاعظم وقسي أخر اليهما
يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي حدثت من القوس المخرجة اولاً وعلى
وضعها فانه يعرض فيه مثل ما تقدم وتكون بالجملة نسب القسي الواقعة بين
القسي المخرجة الأول اعظم من نسب القسي الواقعة بين القسي المخرجة الآخر
اذا جعلت المقدمات في جميعها القسي التي تلي الساق الاعظم فليكن المثلث - ا ب
ج - وليكن - ا ج - اعظم من - ب ج - وليست باعظم من ربع وانخرج
من - ج - قوس - ج د - الى القاعدة وهي ليست بأصغر من - ب ج - ونفصل
من - ب ج - قوسي - ج ه - ه ز - وانخرج من اطرافهما قوسا - ه ح
ز ك - يحيطان مع - ا ب - بزوايا كزاوية - ا - وقوسا - ه ك - ز ل
يحيطان معها بزوايا كزاوية - ج د ب .

نقول فنسبة - ا ح - الى - ح ط - اعظم من نسبة - د ك - الى
ك ل - ولتكن اولاً زاوية - ب - قائمة فتكون نسبة جيب - ا ب - الى جيب
ب ح - كنسبة جيب - د ب - الى جيب - ب ك - ونسبة جيب - ح ب
الى جيب - ب ط - كنسبة جيب - ب ك - الى جيب - ب ل - فتبين من
ذلك سائر ما ذكرناه وتكون نسبة - ا ح - الى - ح ط - اعظم من نسبة





ذك - الى - كل - وذلك ما اردناه (١) .

اقول انما فرض - اج - في هذا الشكل والذي يجي بعده ليس بأعظم
من ربع لثلا يكون - اب - هاهنا - وام - فيما يجي بعده اعظم من ربع
ولنرسم ابيان ما ذكر زاوية - م - عل ان يكون - ن - م - ف - م - ص - م
مثل - اب - ح - ب - ط - ب - كل واحد لنظيره ونخرج اعمدة - ن - ع -
ف - ق - ص - س - مثل - ب - د - ب - ك - ب - ل - كل لنظيره والشكل كما في
آخر الشكل السابع (٢) عشر فتبين المطلوب كما مر غير مرة .

ومن امثله من الهيئة ان نسبة مطالع القسي التي تلي المنقلب الى مطالع
القسي التي تلي نقطة الاعتدال في الافق المستقيم اعظم من نسبة تعديل مطالع
القسي الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى .

(ك) ثم لتكن زاوية - ب - ليست بقائمة ونخرج من - ج - ه - ز - اعمدة
ج - م - ه - ن - ز - س - فلا ن - ج - د - ليست بأصغر من - ج - ب - يكون
د - م - ليست بأصغر من - ب - م - وتبين كما مر ان نسبة جيب - ام - الى جيب
م - ب - كنسبة جيب - ح - ن الى جيب - ن - ب - وكنسبة جيب - ط - س
الى جيب - س - ب - وتكون نسبة جيب - د - م - الى جيب - ب - م - كنسبة
جيب - ك - ن - الى جيب - ن - ب - وكنسبة جيب - ل - س - الى جيب
س - ب - وليكن قوس - ام - اعظم من قوس - م - ب - وقوس - د - م
ليست بأصغر من قوس - ب - م - كل واحد من - ام - اج - ليست بأعظم
من ربع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين - اب - ب - ح - الى فضل ما بين
ح - ب - ب - ط - اعظم من نسبة فضل ما بين - دب - ب - ك - الى فضل
ما بين - ك - ب - ب - ل - وكذلك ايضا تبين ان نسبة - اد - الى - دب
اعظم من نسبة - ح - ك - الى - ك - ب - وانها اعظم من نسبة - ط - ل - الى
ل - ب - فتبين ان نسبة - اج - الى - ح - ط - اعظم من نسبة - د - ك - الى

(١) الشكل التاسع عشر بعد المائة - ١١٩ - (٢) صف ق - التاسع .

ك ل - وذلك ما اردناه (١) .

اقول لما تناسبت الجيوب المذكورة كانت نسبة جيوب - ا م - ح ن
ط س - الى جيوب - د م - ك ن - ل س - كل الى نظيره متساوية لمساواة
كل نظيرين منها لجيوب - م ب - ن ب - س ب - كل اثنين لنظيرهما
فنجعل هاهنا نسبة زاوية - م - الى الجيب كله نسبة - د م - الى - ا م - ويكون
م ن - مثل - ا م - و م ف - مثل - ح ن - و م ص - مثل - ط س - و - ن ع
مثل - د م - و ف ق - مثل - ك ن - و ص س - مثل - ل س - ولما تبين
في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة تكون نسبة فضل ما بين - ا م - ح ن
وهو فضل ما بين - ا ح - م ن - الى فضل ما بين - ح ن - س ط - وهو فضل
ما بين - ح ط - ن س - اعظم من نسبة فضل ما بين - د م - ك ن - وهو
فضل ما بين - د ك - م ن - الى فضل ما بين - ك ن - ل س - وهو فضل
ما بين - ك ل - س ن - فتكون لذلك نسبة - ا ح - وهو مجموع الفضل مع
م ن - الى - ح ط - وهو مجموع الفضل مع - ن س - اعظم من نسبة - د
ك - وهو مجموع الفضل الذي هو اقل نسبة الى تاليه مع - م ن - الى - ك ز
وهو مجموع الفضل الذي مع - ن س - قوله وكذلك ايضا تبين ان نسبة ا د -
الى - د ب - اعظم من نسبة - ح ك - الى - ك ب - وانها اعظم من نسبة
- ط ل - الى - ل ب .

اقول بيانه بالخلف سهل فانها ان تساوت صار بالتركيب ثم بالابدال
ثم التفصيل ثم الابدال نسبة - ا ح - الى - ح ط - كنسبة - د ك - الى
ك ل - وان كانت اصغر صارت نسبة - ا ح - الى - ح ط - اصغر من نسبة
د ك - الى - ك ل - (٢) .

(كا) فان كانت زاوية - ا - اصغر من قائمة وزاوية - ب - اعظم من

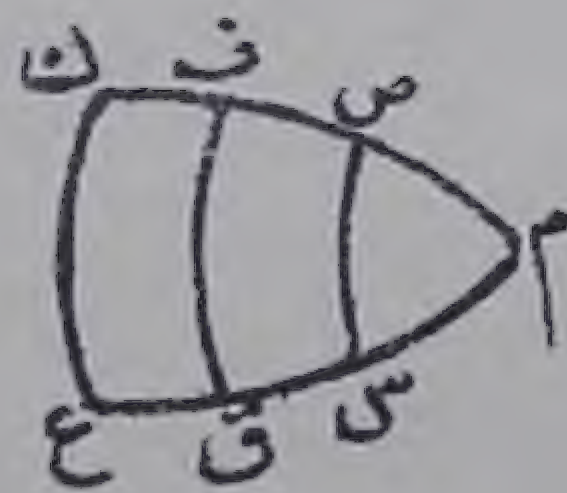
(١) الشكل العشرون بعد المائة - ١٢٠ - (٢) الشكل الحادى والعشرون بعد

المائة - ١٢١ - .

١٢٠



١٢١

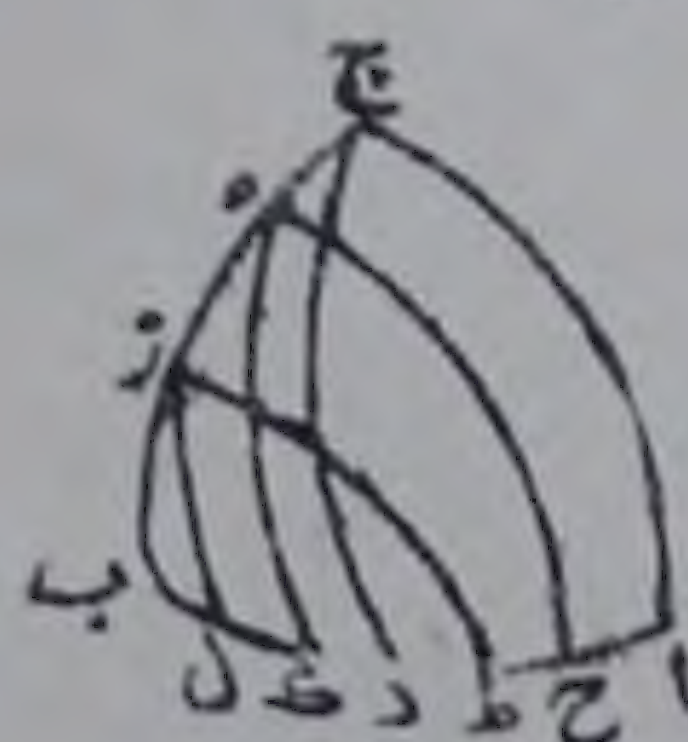


کتاب مانا لاولا و س ص ١٢٨



ملفوظات امام محمد باقر

۱۲۸



کتاب مانا لاؤس ۱۲۹

قائمة - و - ا ج - ليست بأعظم من ربع واخرجت - ج د - وفصلت من - ا
 ج - قوسا - ج ه - ه ز - واخرجت قسى - ه ح - ز ط - وأحدثنا مع
 القاعدتين زاويتين كزاوية - ب - وقسى - ه ك - زل - وأحدثنا زاويتين
 كزاوية - ه - نقول فتكون نسبة - د ك - الى - ك ل - اعظم من نسبة -
 ب ح - الى - ح ط - وانخرج اعمدة - ج م - ه ن - ز س - كما تقدم
 فتكون نسبة جيب - ا م - الى جيب - م ب - كنسبة جيب - ان - الى جيب
 ن ح - وكنسبة جيب - اس - الى جيب - س ط - ونسبة جيب - ا م -
 الى جيب - م د - ونسبة جيب - ان - الى جيب - ن ك - ونسبة جيب - اس
 الى جيب - س ل - فتكون لذلك نسبة فضل ما بين قوسى - د ا - ا ك - الى
 فضل ما بين قوسى - ك ا - ال - اعظم من نسبة فضل ما بين قوسى - ب ا -
 ا ح - الى فضل ما بين قوسى - ح ا - ا ط - وذلك ما اردناه (١) .
 وكذلك تبين ان نسبة - ا د - الى - د ب - اعظم من نسبة - ا ك
 الى - ك ب - وان نسبة - ا ك - الى - ك ب - اعظم من نسبة - ا ل - الى
 ل ب - في مثل هذه الصورة .

اقول لنفرض هاهنا - م ن - مثل - م د - و - م ف - مثل - ن ك -
 و - ص م - مثل - س ل - و - ن ع - مثل - م ب - و - ف ق - مثل - ن ح -
 و - ص س - مثل - س ط - ثم لتدبر كما تدبر في غيره .

قال ابونصرو ومن امثلة هذه المسائل في الهيئة ان القسى التى في النصف
 الحملى من المنقلب الى المنقلب فنسبة مطالع ما هو اقرب الى المنقلب الى مطالع
 ما هو بعد كلما كان ميل الافق اكثر يكون اعظم في جهة الشمال وبعكس ذلك
 في النصف الآخر .

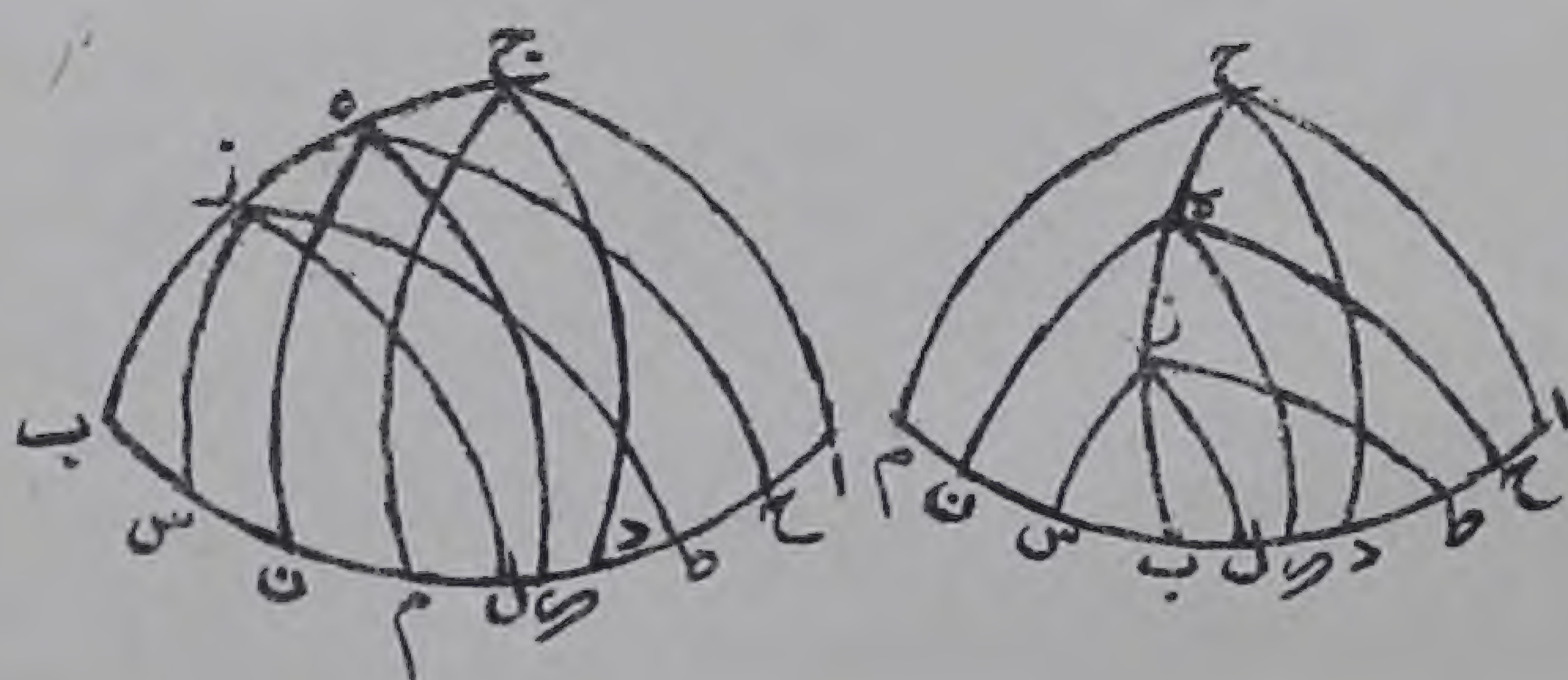
وهذا الموضع مما استدركه ما نالاوس على ثاوذ وسيوس ذكره كل من
 اهل الصناعة ذكره تقليديا من غير تلمخيص معناه اعنى قالوا انه اصلاح بعض
 ما ذهب اليه وهم ثاوذ وسيوس مذهباً غير قويم ولم ينصوا على المعنى بالتعيين

ما هو كمن يقف على شيء من كتاب فيقلد مصنفه من غير فهم واستقصاء وانما يفرض مانا لاوس في الشككين المتقدمين ان لا يكون - ج د - اصغر من - ب ج - لأن زاوية - ا ب ج - اذا كانت حادة فقد تكون مع ذلك زاوية - ا د ج - حادة وذلك اذا لم يفرض - ج د - ليس بأصغر من - ب ج - فلا يستقيم امر النسبة المذكورة وههنا فاذا كانت زاوية - ا ب ج - حادة وكذلك زاوية - ا د ج - كان الامر واحدا (١) .

(ك ب) اذا كانت في كرة عظيمنتان احدهما مائلة على الأخرى وتعلمت على احدهما نقطتان غير متقابلتين وانخرجت عظيمنتان تمران بهما وتقومان على الأخرى على قوايم فان نسبة جيب ما بين موقعيهما من التي قامت عليه الى جيب ما بين النقطتين كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة التي تماس احدي العظيمنتين الاوليين وتوازي الأخرى الى السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بالنقطتين وتوازيان العظيمة الأخرى فلتكن العظيمنتان ا ب - ب ج - ولتقاطعا على - ب - على قوائم (٢) ولتعلم على - ا ب - نقطتان - د ه - وليمر بهما دائرتا - د ج - ه ح - القائمتان على - ب ج - على قوائم .

فنقول ان نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر موازية - لب ج - تماس - ا ب - الى السطح الذي يحيط به موازيتان - لب ج - تمران بنقطتي - د ه - فليخرج - ج د - ه ح - الى ان يتلاقيا على قطب - ب ج - عند - ز - ونخرج منها - ز ا - قائمة على - ب ا - فيقع على النقطة التي عليها تماس عظيمة - ا ب - وموازية ب ج - لما سمتها ولتكن هي نقطة - ا - فلان في مثلثي - ا ز ه - ح ب ه - زاويتي - ا ح - قائمتان وزويتي - ه - متساويتان تكون نسبة جيب - ا ز - الى جيب - ز ه - كنسبة جيب - ح ب - الى جيب - ب ه - وفي قطاع - ز ج - ب ه - نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - مؤلفة من نسبة جيب

(١) الشكل الثالث والعشرون بعد المائة - ١٣٣ - (٢) صف ج - غير قوائم



۱۲۲



کتاب مانا لاؤس ص ۱۳۱

- ج ز - الى جيب - زد - ومن نسبة جيب - ح ب - الى جيب - ب ه -
اعنى جيب - از - الى جيب - زه - بل مساوية لنسبة سطح جيب - ج ز -
في جيب - از - الى سطح جيب - زد - في جيب - زه (١) - وجيب - ج ز
بصف قطر الكرة وجيب - از - نصف قطر موازية - لب ج - تماس
- اب - وجيب - زد - زه - نصف قطري دائرتين يوازيان - ب ج -
وتمران - بد ه - والا قطار هي التي اطرافها نقط - ج - ا - د ه - ونسبة
الاضعاف كنسبة الانصاف فاذا نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كنسبة
سطح قطر الكرة في قطر دائرة تماس - اب - ويوازي - ب ج - الى
سطح احد قطري دائرتين تمران بنقطتي - د ه - ويوازيان - ب ج - في
الآخر وذلك ما اردناه (٢).

١٠

قال مانا لاوس قد تبين هذا الحكم في هذا الشكل على غير الوجه
الذي ذهب اليه ثاوذوسيوس في المقالة الثالثة في الشكل الحادي عشر منها
من كتابه في الاكراذ هوبين ان نسبة - ح ج - الى - د ه - اصغر من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسية - لاب - واستعمل ابلونيوس هذا
الحكم في كتابه في الصناعة السكية الذي يقال له الكتاب الجامع والذي بين
بعد هذا نافع جدا فيما استعمله ابلونيوس وهو ان تبين ان نسبة - ج ح - الى
- د ه - هي اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة .

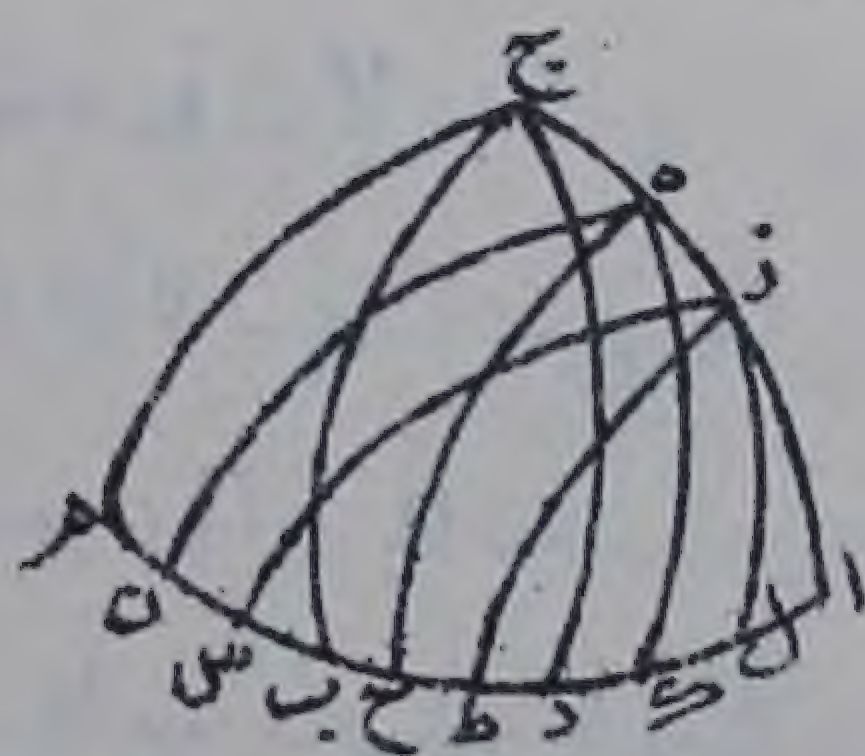
١٥

قال ابونصر بين ثاوذوسيوس في الاكر في الشكل الحادي عشر من
المقالة الثالثة ان نسبة قوس - ج ح - الى قوس - د ه - اصغر من نسبة قطر الكرة
الى قطر الموازية فلا نحتاج الى اعادته فالذي بين مانا لاوس هو ان نسبة جيب
- ج ح - الى جيب - د ه - اصغر من تلك النسبة وقد تكون نسبة اعظم من
نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - واقل من نسبة قوس - ج ح -
الى قوس - د ه - ونسبة ايضا مثلها فيما يتبين ان نسبة قطر الكرة الى قطر تلك
الدائرة اعظم من نسبة الجيبين لا يظهر انها اعظم من نسبة القوسين .

٢٠

- (كيج) فنعيد دأرتى - اب - ب ج - ونخرج - زا - الى - ط - فيكون
 ب - قطبا لها ونخرج - زك م - على ان يكون جيب - زك - وسطا في النسبة
 بين جيبى - ط ز - زا - فيكون قطر الدائرة التى توازى دائرة - ب ط -
 ويمر - زك - مناسباً لقطر الكرة ولقطر الدائرة التى تماسى دائرة - اب - فيما بينهما.
 فنقول الفضل بين قوسى - ك ب - م ب - معلوم وذلك لان في
 قطاع - ز ط - ب ك - نسبة جيب - م ط - الى جيب - اك - ، وألفة من
 نسبة جيب - م ز - الى جيب - زك - ومن نسبة جيب - ب ط - الى جيب
 ب ا - و - ب ط - ب ا - متساويتان فلذلك تكون نسبة جيب - م ط - الى
 جيب - اك - كنسبة جيب - م ز - الى جيب - زك - اعنى كنسبة جيب
 زك - الى جيب - زا - ولأن في مثلثى - ك ز ا - ك ب م - زاويتى - ك
 متساويتان وزاويتى - ا - م - قائمتان تكون نسبة جيب - زك - الى جيب
 زا - كنسبة جيب - ب ك - الى جيب - ب م - فنسبة جيب - م ط - الى
 جيب - ك ا - كنسبة جيب - ب ك - الى جيب - ب م - و - ب ا - ب ط
 ربعان - فم ط - مساو - لبك - و - ك ا - مساو - لبم - ولأن نسبة مربع
 جيب - م ز - الى مربع جيب - زك - كنسبة جيب - م ز - اعنى نصف
 قطر الكرة الى جيب - زا - اعنى نصف قطر الدائرة المماسية - لاب - والقطران
 معلومان يكون مربع جيب - زك - بل جيب - زك - معلوما ولأن
 نسبة جيب - ط ز - الى جيب - زا - كنسبة مربع جيب - م ز - الى مربع
 جيب - زك - اعنى كنسبة مربع جيب - م ط - الى مربع جيب - ك ا - كان
 بالتركيب والقلب نسبة مجموع - ط ز - زا - الى فضل جيب - ط ز - على
 جيب - زا - كنسبة مجموع مربعى جيبى - م ط - ك ا - اعنى مربع نصف قطر الكرة
 الى فضل مربع جيب - م ط - على مربع جيب - ك ا - ولكون جيب - ط ز
 نصف قطر الكرة - و - زا - نصف قطر الدائرة المماسية - لاب - ومربع نصف
 قطر الكرة معلوم يكون فضل مربع جيب - م ط - على مربع جيب - ك ا
 معلوما





کتاب مانا لا وئس ص ۱۳۳

معلوم ما وكان مربعا هما معلومين فهما معلومان وفضل احدهما على الآخر معلوم وهو فضل - ب ك - على - ب م - (١) .

اقول اما بيان انه كيف يخرج - ز ك - على الوجه المذكور فهو ان يحصل فيما بين نصف قطر الكرة وجيب - ز ا - خط مستقيم مناسب لها ونفصل من القطر المار بنقطة - ز - من طرف - ز - بقدره ونخرج من الطرف الآخر عمودا على ذلك القطر في سطح دائرة - ز م - فيقع على نقطة - ك - منها ضرورة وهذا ما وعدت بيانه في آخر شكل (يه) من هذه المقالة ولنسم هذه القوس بالمتوسطة وسيجئ فيما بعد طرف آخر مما يتعلق بهذه القوس وما حولنا من سائر القسي ان شاء الله تعالى .

واما بيان انه لما كانت نسبة جيب - م ط - الى جيب - ك ا - كنسبة جيب - ب ك - الى جيب - م ب - و - ب ا ب - ط ربعان كان - م ط ب ك - متساويين وكذلك - ك ا - ب م - وقد ذكرته في آخر الشكل الخامس عشر من هذه المقالة واما بيان انه اذا كان فضل مربع جيب - م ط - على مربع جيب - ك ا - معلوما ومربعا هما معلومين فهما معلومان والفضل بينهما معلوم فهكذا .

١٥

ليكن - ا ب - مساويا - لم ط - واج - لك ا - و - ج د - مربع - ا ج وب ه - مربع - ا ب - ونتمم الشكل فلانا اذا اسقطنا من مربعي - ج د - ب ه - علم - ز ح ط - وهو الفضل بينهما بقي ضعف مربع - ج د - فمربع - ج د معلوم و - ا ج - ا ب - معلومان ونعود الى المتن ونعيد الشكل ونقول فضل ب ك - على - ب م - اعظم من فضل كل قوسين يوجدان - ا - الى امثالهما ونقرض - د ه - عن جنبتى - ك - ونخرج - ز د ج - ز ه ح - فنسبة جيب م ج - الى جيب - ك د - كنسبة سطح جيب - ط ز - في جيب - ز ا - اعنى مربع جيب - ز ك - الى سطح جيب - ز ك - في جيب - ز د - ولكون - ا ز

٢٠

قائما على - ب ا - واصغر من ربع يكون - ز ا - اصغر من - ز د - و - ز د - من
 زك - و - زك - من - ز ه - فربع جيب - زك - اعظم من سطح جيب
 زك - في جيب - ز د - ولذلك تكون جيب - ج م - اعظم من جيب - ك د
 و - ج م - اعظم من - ك د - (١) .

وبمثله تبين ان - ح م - اصغر من - ه ك - واذا زيد على اعظم
 مقدارين اصغر آخرين وعلى اصغرهما اعظم الاخرين او نقص من اعظم
 المقدارين اعظم الاخرين ومن اصغرهما اصغر الاخرين بشرط ان لا يصير
 الحاصل من الاعظم اصغر من الحاصل من الاصغر كان الفضل بين المقدارين
 اعظم من الفضل بين الحاصلين فلذلك يكون فضل - بك - على - ب م - اعظم
 من فضل - ب د - على - ب ج - ومن فضل - ب ه - على - ب ح - فاذا
 فضل - بك - على - ب م - الذين فضلها قوس - زك م - اعظم من الفضل
 بين كل قوسين يفضلها القسي الخارجة عن - ز - عن جنبتي نقطة - ك - .
 ويظهر فائدة هذا الشكل في احوال التفاضل (٢) بين قسي السواء
 وقسي المطالع في الافق المستقيم والتناسب بين تمامات ميول اجزاء السواء
 من امثلة هيئة الفلك الى غير ذلك (٣) .

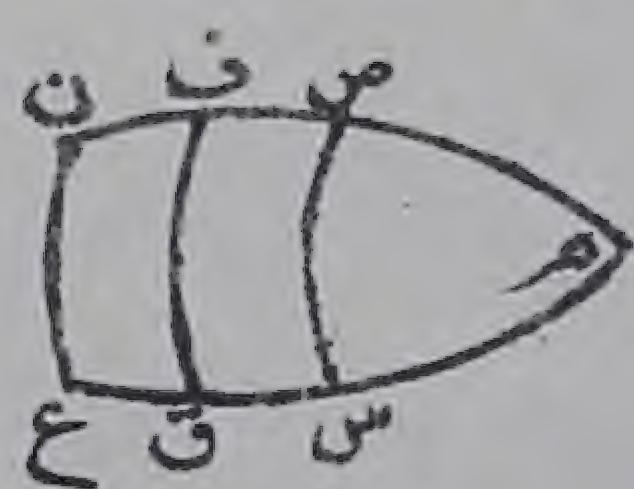
(كد) ونعيد قوسي - ب د - ب ج - مع قوسي - ز د ج - ز ه ح -
 على ان - ب د - ليس باعظم من ربع وليكن - ج ح - اولا اعظم من
 - د ه - .

نقول فنسبة - ج ح - الى - د ه - اصغر من نسبة قطر الكرة الى
 قطر الدائرة المارة بنقطة - د - موازية لدائرة - ب ه - وذلك لأن في قطاع
 ب ج - ز ه - نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - مؤلفة من نسبة جيب
 ج ز - الى جيب - ز د - ومن نسبة جيب - ح ب - الى جيب - ب ه -

(١) الشكل السادس والعشرون بعد المائة ١٢٦ . (٢) صف ق - التقاصيل

(٣) الشكل السابع والعشرون بعد المائة ١٢٧ .

۱۲۶



۱۲۷



کتاب مانا لاؤس ص ۱۳۲

...
 ...
 ...
 ...

...
 ...
 ...



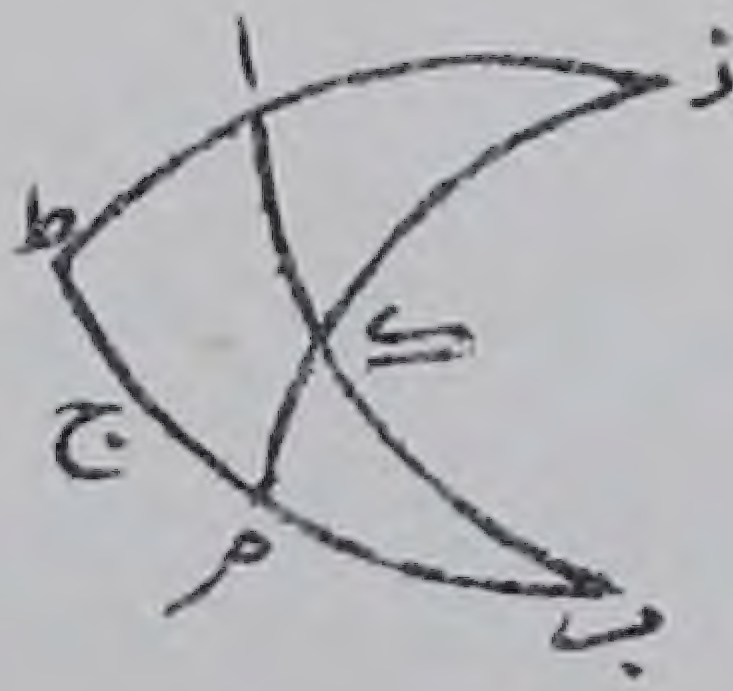
...
 ...
 ...
 ...
 ...



...
 ...
 ...
 ...
 ...

...

۱۲۸



کتاب مانا لاؤس ص ۱۳۵

و ح ب - اصغر من - ب ه - فنسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه -
 كنسبة جيب - ج ز - الى جيب اعظم من جيب - زد - ونسبة جيب - ج ز
 الى جيب اعظم من جيب - زد - اصغر من نسبة جيب - ج ز - الى جيب
 زد - فنسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - اصغر من نسبة جيب - ج ز
 الى جيب - زد - التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة تمر بنقطة - د -
 موازية لدائرة - ب ج - وتكون لذلك نسبة - ج ح - الى - د ه - اصغر من
 نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة - د - وذلك لان - ز ج - ربع
 وان - ج ح - اصغر من ربع . (١)

اقول كما لو كان في النسبة المؤلفة من نسبتين احدى النسبتين نسبة
 المساواة بان يكون مقدمها مساويا لتاليها كانت المؤلفة مساوية للنسبة الاخرى
 كذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين اعظم من تاليها كانت المؤلفة اعظم من
 النسبة الاخرى منها او كان مقدمها اصغر من نسبة تاليها كانت المؤلفة اصغر من
 النسبة الاخرى ولهذا لما كانت - ج ب - اصغر من - ب ه - صارت نسبة
 جيب - ج ح - الى جيب - د ه - المؤلفة اصغر من نسبة - ج ز - الى - زد
 التي هي احدى النسبتين اللتين كانت التاليف منهما

وايضا انما قال في آخر كلامه وذلك ان - ز ج - ربع وان - ج
 ح - اصغر من ربع لان - ز ج - لو كان اعظم من ربع وجيبه اصغر من
 جيب - د ز - وكان - ج ح - اصغر من ربع او لم يكن لم يجب كون - ج ح -
 اعظم من - د ه - ونعود الى المتن .

قال وايضا نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كنسبة سطح
 قطر الكرة في قطر الدائرة المماسية لدائرة - ب ه - الموازية لدائرة - ب ج - الى
 سطح قطري الدائرتين الماريتين بنقطتي - د ه - الموازيتين لدائرة - ب
 ج - لما مر نقول فنسبة - ج ح - الى - د ه - اعظم من نسبة جيب - ج

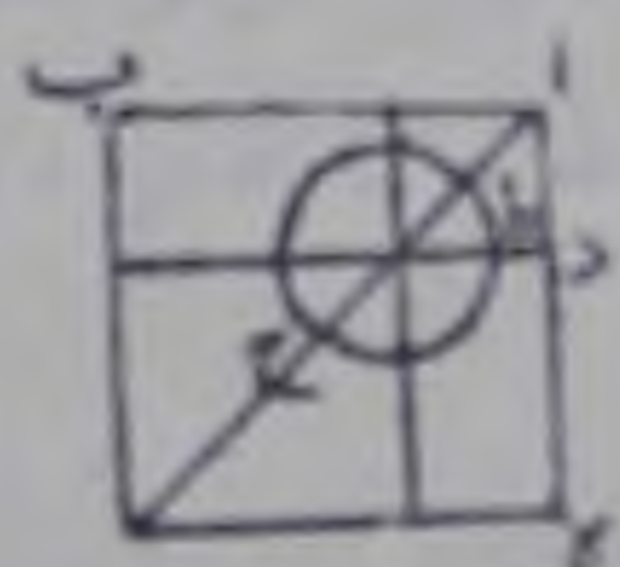
ح - الى جيب - د ه - لكون - ج ح - اعظم من - د ه - فاذا نسبة
 ج ح - الى - د ه - اعظم من النسبة المذكورة فقد تبين ايضا ان نسبة - ج ح
 الى - د ه - اذا كانت - ج ح - اعظم من - د ه - يكون اعظم من اى
 نسبة واصغر من اى نسبة اذا كانت النسبة نسبة الاعظم الى الاصغر .

اقول في بيان ان نسبة قوس - ج ح - الى قوس - د ه - اعظم
 من نسبة جيبها اذا كان قوس - ج ح - اعظم من قوس - د ه - ليكن
 قوسا - اب - اج - الاعظم والاصغر و - ه - مركز الدائرة ونصل - ه ا -
 - ب ا - ه ج - ب ج - ونخرجه الى ان يلقى - ه - على - ز - فنسبة قوس - ب
 - ج - الى قوس - ج ا - اعنى قطاع - ب ه ج - الى قطاع - ج ه ا -
 اعظم من نسبة مثلث - ب ه ج - الى مثلث - ج ه ز - اعنى خط - ب ج
 الى خط - ج ز - وبالتركيب نسبة قوس - ب ا - الى قوس - اج - اعظم
 من نسبة - ب د - الى - ز ج - اعنى جيب قوس - ب ا - الى جيب قوس - ا -
 ج - فاذا نسبة قوس - ب ا - العظمى الى قوس - ج ا - الصغرى اعظم
 من نسبة جيبها . (١)

واقول ايضا الحاصل من هذه الدعاوى ان نسبة جيب - ج ح
 الى جيب - د ه - كنسبة سطح قطر الكرة في سطح الدائرة الموازيه
 للمماس الى سطح قطري المتوازيين المارتين بنقطتي - د ه - وهذه ما اثبتته
 مانالاوس وثاوذوسيوس واعظم من نسبة جيبها بشرط ان يكون - ج
 ح - اعظم من - د ه - التى هي نسبة احد السطحين الى الاخر وهذا هو
 المراد من قوله فقد تبين اذا ان نسبة - ج ح - الى - د ه - اذا كانت
 ج ح - اعظم من - د ه - يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة .
 قال الامير ابونصر لم يجب من كون نسبة جيب - ج ز - الى جيب
 ز د - اعظم من نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كما تبين في الشكل

(١) الشكل التاسع والعشرون بعد المائة - ١٢٩ .

۱۲۹



کتاب مانا لاؤش ص ۳۹

و حده فقط كون نسبة قوس - ج ح - الى قوس - د ه - اصغر من
نسبة جيب - ج ز - الى جيب - ز د - وقوله وتكون لذلك نسبة - ج
ح - الى - د ه - اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدائرة دال على
الاحتياج الى ما اورده ثاوذ وسيوس فان مانالاوس لم يبين الا كون نسبة
جيب - ج ح - الى جيب - د ه - اقل من تلك النسبة وذلك لا يدل على
ما بينه ثاوذ وسيوس كما مر بيانه و ثاوذ وسيوس انما بين ان نسبة قطر الكرة
الى قطر الدائرة المذكورة اعظم من من نسبة قوس - ح ب - الى قوس
ه د - على تقدير كون - ب د - ب ج - ربعين وها هنا احتيج الى بيان ذلك
على تقدير كونها اصغر من ربعين .

فليبان ذلك نعيد من شكل ثاوذ وسيوس دوائر - ا ب - ج د - ا
ز - ج ح - ز ط - باقطار - ب د - ا ج - ح ط - وليكن كل واحد من -
ز ح - ز ا - اقل من ربع حتى تكون دائرة - ح ز ط - ماثلة على دائرة -
ا ب ج د .

ونخرج قوس - ب ن ص - ونخرج - ح ل س - موازيا لقطر - ا
ه ج - ونخرج من - ن - عمود - ن ق - الى قطر - ح ه ط - في سطح دائرة
ح ز ط - الماثلة الى جهة - ح ا ط - ونخرج من - ن - عمود - ن ع -
على سطح - ا ب ج د - ونصل - ق ع - فتكون زاوية - ن ق ع - حادة
ليل دائرة - ح ز ط - وكون زاوية - ع ق ه - قائمة كما سنبين ونخرج في
سطح - ا ب ج - ك ع م - ز ق ت - موازيين - لا ج - فهما قطرا
موازيين لدائرة - ا ز ج - وموازية - ك م - تمر بنقطة - ن - فهي دائرة
ك ن م - ونصل - ب ن - ه ن - ونصل - ق ه - ق ف - فيكون بدل قطاع
ز ج - ه ب - المتقدم ها هنا قطاع - ز ا - ب ن - وصا - الشبيه -
بن ك - نظير - ح ج - هناك - و - ن ه ح - نظير - ن د - ولأن المفروض في
هذا الشكل هو ان - ح ج - اعظم من - ه د - فتكون زاوية - ن ف ك -

اعظم من زاوية - ن ه ح - فلكون زاويتي - ن ع ف - ن ق ه - قائمتين
 وزاوية - ن ع ف - اعظم من زاوية - ن ه ق - ون ه - اطول من - ن
 ف - تكون - ق ه - اطول من - ق ع - ونفصل - ق ي - مثل ف ع -
 ونصل - ن ي - زد - فلان في مثلثي - ن ع ف - ن ق ي - زاويتي ع ق -
 قائمتان وضلعها - ع ف - ق ي - مساويان تكون زاوية - ن ي ق - اعظم
 من زاوية - ن ف ع - ونسبة - ه ق - الى - ق ي - اعظم من نسبة
 زاوية - ق ي ن - الى زاوية - ق ه ن - فنسبة - ه ق - الى - ف ع - اعظم
 كثيرا من نسبة زاوية - ن ف ع - الى زاوية - ق ه ن - ولأن زاوية - ع
 ق ف - قائمة تكون زاوية - ش ق ع - منفرجة ويكون - ش ق - اصغر
 من - ف ع - ونسبة - ه ق - الى - ق ش كنسبة - ه ح - الى - ح ل -
 التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية للمماسية للدائرة - ط ز ح - فاذا نسبة
 ه ح - الى - ح ل - اعظم من نسبة - ه ق - الى - ف ع - التي هي اعظم
 من نسبة زاوية - ق ي ن - التي هي اعظم من زاوية - ن ف ع - الى زاوية
 ن ه ق - فنسبة - ه ح - الى - ح ل - اعظم كثيرا من نسبة زاوية - ن ف
 ع - الى زاوية - ن ه ق - اعني نسبة قوس - ص ا - الى قوس - ن ح -
 وهو المطلوب (١) .

وانما قلنا ان كون - ن ع - عمودا على سطح - ا ب - ج د -
 وكون - ن ق - عمودا على خط - ح ط - يوجب كون زاوية - ع ق ه -
 قائمة لانا اذا عيننا نقطة - ث - على - ح ق - كيف اتفق ووصلنا - ن ث -
 ث ق - ث ع - كان مربع - ن ث - المساوي لمربعي - ن ع - ع ث -
 كربعي - ث ق - ق ن - ومربع - ق ن - كربعي - ق ع - ع ن - فمربع
 ن ع - ع ث - كمربعات - ن ع - ع ق - ق ث - الثلاثة واذا اسقطنا مربع
 ن ع - المشترك بقي مربع - ع ث - كربعي - ع ق - ق ث - فزاوية - ن

۱۳۰

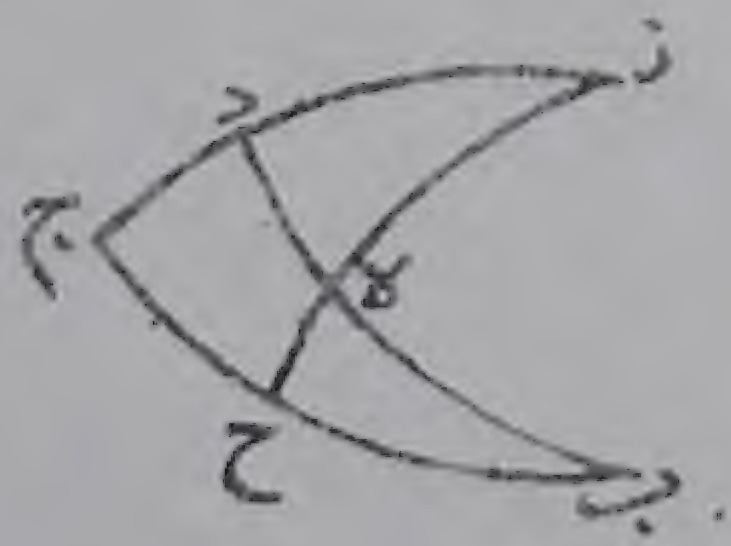


کتاب مانا لاؤس ص ۱۳۰



By the way

۱۳۱



کتاب ما نا لا و ش ص ۱۳۹

ق ث - بل زاوية - ن ق ه - قائمة .

- وانما قلنا ان كون زاويتي - ن ع ف - ن ه ق - قائمتين وكون
زاوية - ن ع ف - اعظم من زاوية - ن ه ق - و - ن ه - اطول من - ن ف
يوجب كون - ه ق - اطول من - ف ع - لانا اذا عملنا على - ه ق - زاوية
ن ه ق - كزاوية - ع ف ن - واخرجنا - ق ن - الى - و - صار مثلثا - ف
ن ع - ه و ق - متشابهين ونسبة - ه و - الذي هو اطول من - ن ف - الى
ه ق - كنسبة - ن ف - الى ف ه - فه ق - اطول كثيرا من - ف ع - وانما
قلنا ان في منحرف - ش ق - ع ف - الذي زاوية - ش ق ع - منه منفرجة
يكون - ش ق - اصغر من - ف ع - لأن العمود الخارج من - ق - الى
ف ع - يقع فيما بين نقطتي - ف ع - ويكون - ش ق - مساويا لما بين - ف
و تلك النقطة فيكون اقصر مما بين - ف ع - واذا تقرر هذا تقرر ان نسبة - ه ح
الى - ح ل - التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة الموازية لدائرة - ب ج
المماسية لدائرة - ب د - في الشكل المتقدم بل نسبة جيب - ز ج - الى جيب
زد - اعظم من نسبة قوس - ص ا - الى قوس - ن ح - في هذا الشكل
من نسبة قوس - ح ج - الى قوس - د ه - في الشكل المتقدم . (١٠)
- و ايكن قوس - ج ح - اصغر من قوس - د ه - فيكون حينئذ
السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسية - لب د - اصغر من
الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بنقطتي - د ه - ويوازيان - ب ج
لكونهما على نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - ونقول ان نسبة - ج
ح - الى - د ه - تكون اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسية - لب د - الى
قطر الدائرة المماسية بنقطة - ه و - اصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر
الدائرة المماسية - لب د - الى سطح قطري الدائرتين الماريتين بنقطتي - د ه
فلنخرج من - ز - قوسي - ز ك م - ز ل ن - اخراجا يكون به كل واحد
من سطح جيب - د ز - في جيب - ز ل - وسطح جيب - ه ز - في جيب

- زك - مساويا للسطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسية - لب
 د - الموازية - لب ج - فتقع نقطة - ل - فيما بين نقطتي - د ه - ومن اجل
 تساوى السطوح المذكورة يعنى سطح جيب - ه ز - في جيب - زك -
 و سطح جيب - ل ز - في جيب - ز د - و سطح - ح قطر الكرة في قطر
 الدائرة المماسية - لب د - تكون قوس - ج ن - مساوية لقوس - د ل -
 ومن اجل ما عليه هذه الصورة يتبين كما تبين في الخطوط المستقيمة ان قوس
 - ل ه - مساوية لاحدى قوسى - ج م - ن ح - ولكنها اعظم من - ن ح -
 فقوس - ه ل - اذا مساوية لقوس - ج م - وتكون لذلك قوس - زك -
 مساوية لقوس - ن ح - و - ج ح - كلها - لك ل - كلها - و - م ن - اد ه -
 ولأنا قد بينا فيما مر ان نسبة - ن م - الى - لك ل - اصغر من نسبة قطر الكرة
 الى جيب - لك ز - وهذه النسبة كنسبة جيب - ه ز - الى قطر الدائرة المماسية
 لدائرة - ب د - الموازية - لب ج - ولذلك تكون نسبة - د ه - الى
 - ج ح - اصغر من النسبة المذكورة اعنى من نسبة جيب - ه ز - الى قطر
 الدائرة المماسية - لب د - فاذا النسبة - ج ح - الى - د ه - اعظم من نسبة
 قطر الدائرة المماسية - لب د - الى قطر الدائرة المارة بنقطة - ه - .
 وايضا فلأن قوس - ج ح - اصغر من قوس - د ه - تكون نسبة
 قوس - ج ح - اصغر من نسبة جيب قوس - ج ح - الى جيب قوس - د ه
 فهى اذا اصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسية لدائرة - ب د
 الى سطح قطرى الدائرتين المارتين بنقطتي - د ه - احدهما في الآخر فقد تبين
 اذا هاهنا ايضا ان نسبة - ج ح - الى - د ه - من اى نسبة هى اعظم ومن اى
 نسبة هى اصغر فى اى نسبة يكون لها اليها من نسب الاصغر الى الاعظم وقد تبين
 مما قلنا انه اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة هى نقطة - د - كانت نسبة - ج ح
 الى - د ه - اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة التى تماس - ب د
 ويوازي - ب ج - واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة

...
 ...
 ...



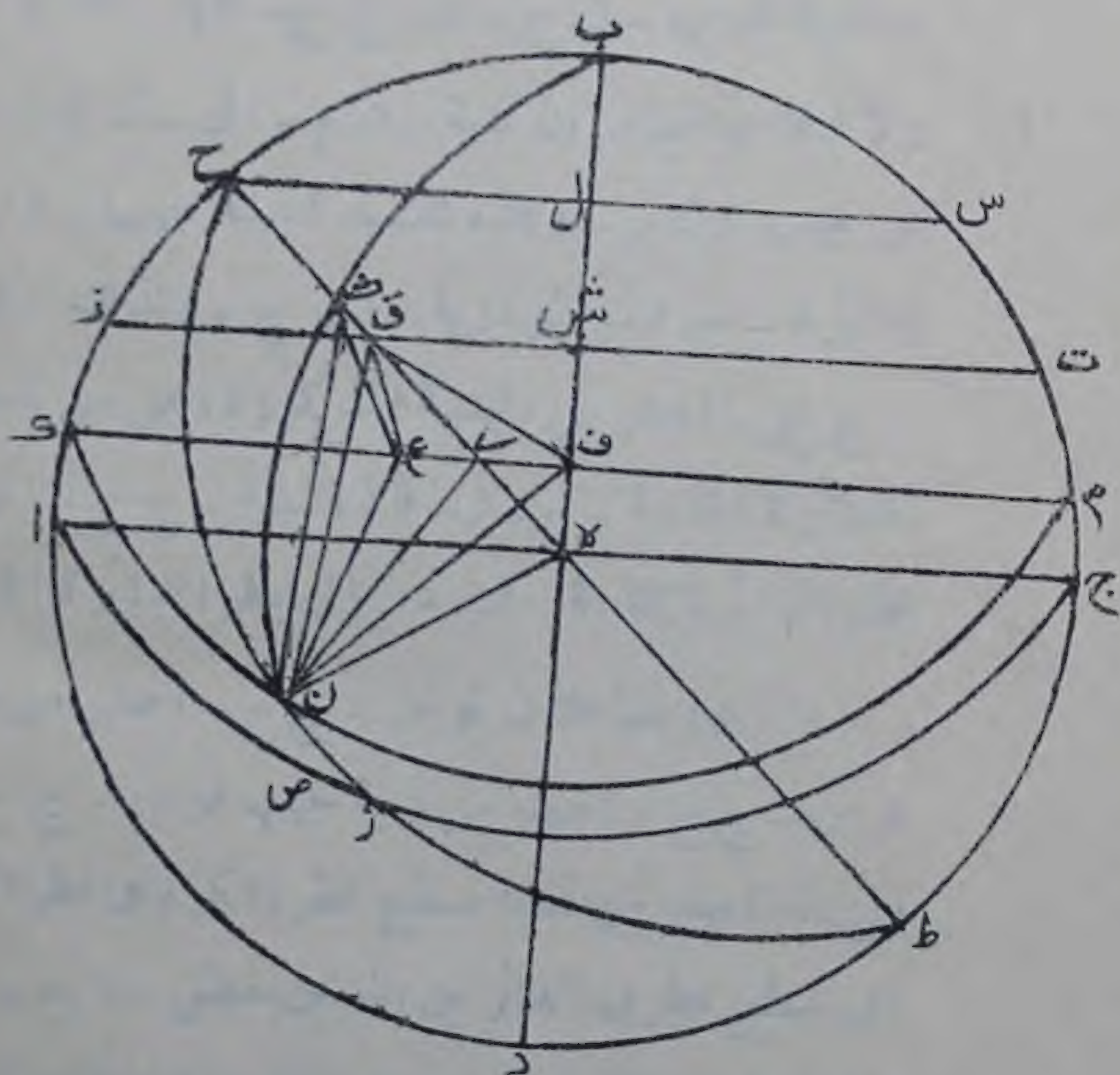
...
 ...



...
 ...

...

...
 ...



هـ - الموازية - لب ج - وانه اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة فيما بين نقطتي
 د - هـ - مثل نقطة - ل - فان قوسي - دل - ل هـ - ان كانتا متساويتين كانت
 نسبة - ج ح - الى - د هـ - اصغر واعظم من النسبتين المذكورتين على مثل
 مامر وصفه وان كانت قوسا - دل - ل هـ - غير متساويتين كانت نسبة - ج ح
 ايضا الى - د هـ - اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسية - لب د
 واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بالبعد نقطتي - د هـ - عن
 نقطة - ل - الموازية - لب ج - وذلك ما اردناه (١) .

اقول لما كان ضلع المربع الذي يساوي سطح قطر الكرة في قطر
 الدائرة المماسية - لب د - مساويا لقوس واحدة من القسي المخرجة اعني القوس
 المتوسطة وجب ان يكون كل قوسين سطح جيب احدهما في الآخر مساو
 لذلك السطح واقعين عن جيب تلك القوس ووجود مثل هاتين القوسين
 بأن نضيف سطح جيب - ز ط - في جيب - زا - الى خط اطول من جيب
 زا - واقصر من جيب - زك - ليحدث عرض اطول منه فيكون الا قصر
 جيب قوس يقع فيما بين - ك ا - مثل - زد - والا طول جيب قوس يقع فيما
 بين - ب ك - مثل - زه - ومع كون - ج ح - اصغر من - د هـ - يحتمل
 ان تكون النقطة المتوسطة خارجة عن ما بين - د هـ - بل يكون اما هي نقطة
 د - او خارجة في جهة - ك - ويحتمل ان يكون فيما بين - هـ د - لكن الى
 د - اقرب منها الى - هـ - وعلى التقدير الاول لا تقع قوس - زل - التي هي
 قرينة - زد - فيما بين - زه - زد - بل يقع خارجا في جهة - ك - وعلى التقدير
 الثاني يقع فاذا قواه فتقع نقطة - ل - فيما بين نقطتي - د هـ - على الاطلاق غير
 صحيح وايضا من كون قسي - زه - زك - زل - زد - الاربعة على الصفة
 المذكورة لا يجب وقوع النقطة المتوسطة فيما بين - هـ د - الا اذا كانت نقطة
 الربع معينة وكانت القسي الاربعة لا تتعدى ذلك الربع .

وبيان ذلك ان الربعين اذا اتما الى نصف الدور حتى صار - ب
 ج - ب د - نصفى دائرتين متقا طعتين حصل في كل ربع نقطة متوسطة
 وانقسم كل نصف الى اربعة اقسام قسمان منها تليان نقطى التقاطع وقسمان
 يتوسطهما نقطة الربع واذا اخرج من القطب اربعة قسى الى قسم واحد مثلا
 الى القسم الذى بين تقاطع - ب - والنقطة المتوسطة الاولى التى في الربع الاول
 التى تلى - ب - وقعت اربعة اخرى ثمانية فيما بين النقطة المتوسطة الاولى ونقطة
 الربع في هذا الربع الاول تكون الاربعة الاولى قران هذه الاربعة بالصفة
 المذكورة والنقطة المتوسطة الاولى تتوسط بين الاربعتين على السواء وتقع اربعة
 اخرى ثلاثة في القسم الثالث الذى يلي نقطة الربع من الجانب الآخر وتكون
 هذه الاربعة ايضا قرائن الاربعة الاولى لكونها متساوية الجيوب مع الاربعة
 الثانية النظير مع النظير لكون كل نظيرين كنصف دائرة ولا تكون النقطة
 المتوسطة الاولى بين هاتين الاربعتين على السواء بل يكون اى الاربعة الاولى
 اقرب ويقع اربعة اخرى في القسم الباقي الذى يلي التقاطع الثانى وتكون هذه
 قرائن الاربعتين المتوسطتين كما في اربعة الاولى ولا يمكن ان تقع القسى الاربعة
 الماخوذة التى هى قسى - ز ه - ز ل - ز د - ز ك - جميعا في القسم الاول
 ولا في الرابع ولا ثلاثة منها في احدهما اما اذا كان الجميع في الاقسام الثلاثة باخلا
 القسم الاول وكانت النقطة المتوسطة المعتبرة هى الاولى وكانت الاربعة
 خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهة - ب - وان كانت ثلاثة منها
 خارجة وواحدة من الاربعة الاولى كانت المتوسطة فيما بين نقطى - ه - ل -
 وان كانت ثنتان من القسم الاول واثنان من القسم الثانى او الثالث كانت بين
 نقطى - د - ل - ولا يمكن ان يكون بين - ك - د - لأن قوسى - ل - ز - د - ز -
 لا يكونان بتلك الصفة .

واذا تقرر ذلك فيجب ان تكون نقطتا المتوسط والربع متعينين والقسى
 الاربعة في ربع واحد اثنتان في قسم واثنان في القسم الآخر حتى يصح ما ذهب
 اليه

في هذا الكتاب
 الذي هو من
 كتاب
 في
 في
 في

في
 في
 في
 في
 في
 في



في
 في
 في
 في
 في
 في

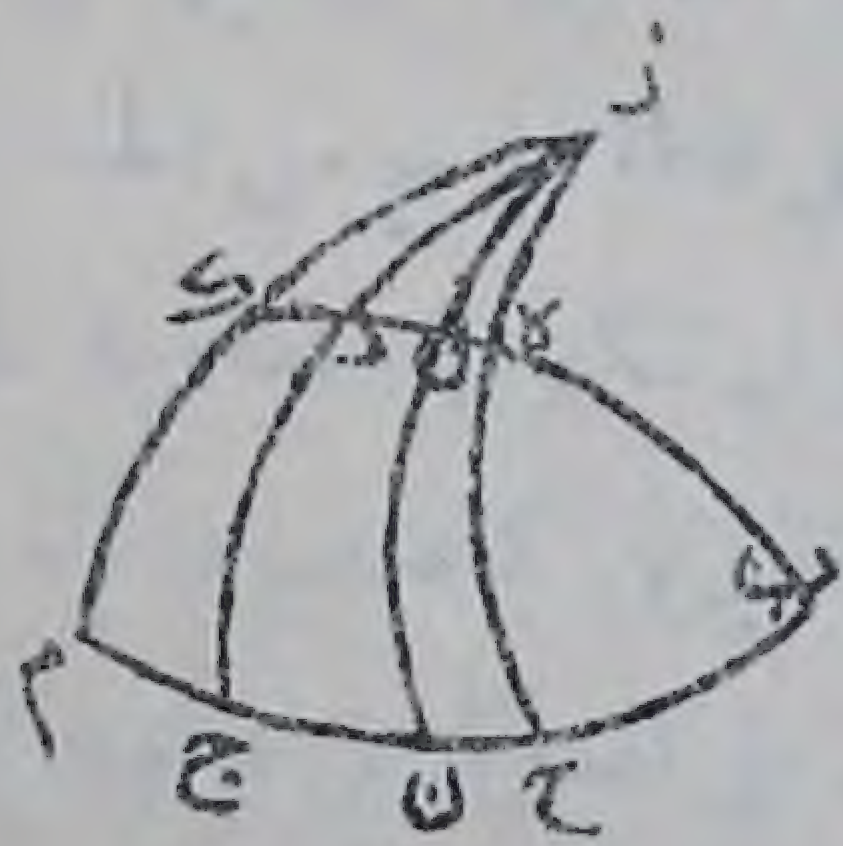
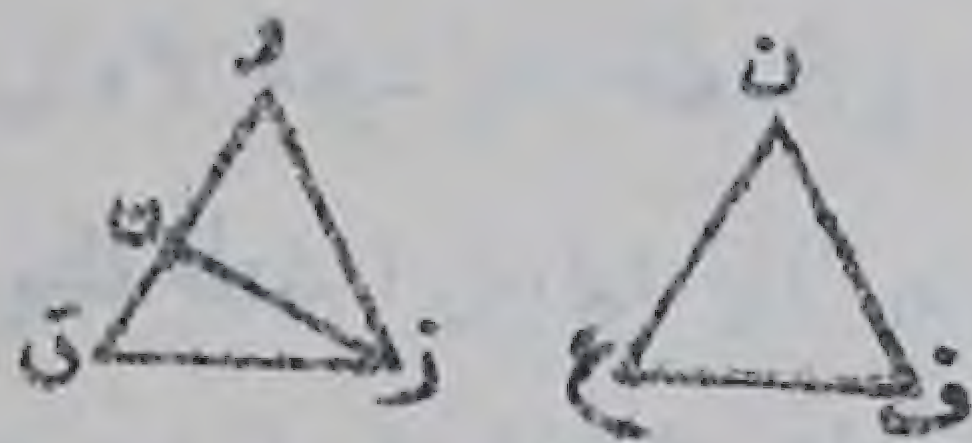


في
 في
 في
 في
 في
 في

في
 في
 في

في
 في
 في
 في
 في
 في

۱۳۳



کتاب ما نا الاؤس ص ۱۳۳

اليه مانا لاوس في هذا الموضع قواه ومن اجل تساوى السطوح المذكورة
يعنى سطح جيب - ه - ز - في جيب - ز ك - و سطح جيب - ز ل - في جيب
ز د - و سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسية - ل ب د - تكون قوس
ج ن - مساويا لقوس - د ل - .

اقول هذا مبني على وقوع النقطة المتوسطة فيما بين - ل - د -
وتساوى كل قوسين يقعان عن جنبتى النقطتين المتوسطتين على التبادل
وذلك لم يثبت فيما مضى الا في القوسين اللتين مجموعهما ربع وفي غيرهما يثبت
التناسب في الجيوب وذلك لا يقتضى التساوى لافي القسى ولا في الجيوب
الابيان آخر .

ولنعد الشكل الذى نحن فيه بعد أن نتمم ربعى - ب ا - ب ط
ونخرج - ز ا ط - ولتكن القوس المتوسطة - ز وى - فتبين انه اذا كان
سطح جيب - ه - ز - في جيب - ز ك - مثل مربع جيب - ز - وكانت
نسبة جيب - ب ه - الى جيب - ب ح - كنسبة جيب - م ط - الى جيب
ك ا - وذلك لأنهما على نسبة جيب القائمة الى جيب زاوية - ه - ونقول
لا تكون قوس اخرى مبتدئة من - ب - تفصلها قوس نخرج من نقطة - ز -
الى ربعى - ب ا - ب ط - مثل قوسى - ب ل - ب ن - تكون نسبة جيبها
هذه النسبة وذلك لأن ذلك يقتضى تساوى زاويتى - ه - ل - بل قوسى
ز ه - ل - وقوسى - ج ن - ل ن - واذا لم تكن قوسان احريان على هذه النسبة
وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوى قوسى - ب ه - م ط - فوجب
ان تكون قوسا - ب ه - م - ط - متساويتين على تقدير كون جيب - ز وى -
وسطا في النسبة بين جيبى - ز ل - وهذا البيان وان كان على طريق الخلف لكنه
لما كان مؤديا الى المطلوب بسهولة اوردها هنا وبمثله يعلم تساوى قوس -
ه ل - ج م - وقوسى - ح ن - د ك - وقوسى - ل وى - ج - وقوسى - و د -
ن ي - . (١) .

وللاير ابي نصر في هذه المطالب طريقه اخرى سا ذكرها قوله ومن اجل ما عليه هذه الصورة تبين كما تبين في الخطوط المستقيمة ان قوس ل ه - مساوية لاحدى قوسى - ج م - ن ح - لكنها اعظم من - ن ح قوس - ه ل - اذا مساوية لقوس - ج م .

اقول يعنى بالخطوط المستقيمة الجيوب فان تساوى القوسى يعلم من تساويها ومن عدم احتمال ان يكون مجموع الجيبين كنصف دائرة وانه لما حكم اولاً في ظاهر الحال غير ما يقتضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسطة يقع فيما بين نقطتى - زه والقسم ما بينهما بنقطة - ل - اقتضى ذلك انها تكون إما فيما بين - ه ل - او فيما بين ل د - وعلى التقدير الاول تكون - ه ل - مساوية - ل ح ن - وعلى التقدير الثانى تكون مساوية - ل ح م - وقد وضع في صدر الدعوى ان - ح د - اصغر من - د ه - فلم تحمل ان يكون فيما بين - ه ل - وتعين كونها فيما بين - ل د - واقتضى ذلك كون - ه ل - مساوية - ل ح م - قوله وهذه النسبة يعنى نسبة قطر الكرة الى جيب - ك ز - كنسبة جيب - ه ز - الى قطر الدائرة المماسية لدائرة - ب د - الموازية لدائرة - ب ط .

اقول وذلك انما لازم من تساوى سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسية - لب د - و سطح جيب - ك ز - في جيب - ه ز - واما طريقه الامير ابي نصر بن عراق في بيان هذه المطالب وهى حسنة غير مبنية على الخلف فلنقدم لبيانها مقدمة .

هى ان نقول كل زاوية مثل زاوية - ك - ق هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل - م ط - ولنخرج - ك م - ل ب - الى تمام الربعين ونرسم على قطب - د - ويبعد الربع قوس - س ع - ونخرجها الى ان تلاقى - ط ب على - ص - فيكون - م ص - ربعاً وكذلك - ص س - ونخرج - ا د ب - الى - ع فيكون - ع س - قدر زاوية - ك - وهى تمام - ع - التى هى مثل قوس - ب ص - لكون زاوية - ص - قائمة - وب ص - مساوية - لم ط - لكون - م ب ط -

ط -- ربعین فاذا زاویة -- ك -- بقدر تمام میل قوس -- م ط -- وكذلك الحكم
في كل زاوية تحدث في ربع -- ب ا -- من قوس تخرج من القطب اليه .

واذا تقرر ذلك فانا اذا جعلنا -- ب ه -- مثل -- م ط -- واحرجنا

قوس -- ز ه ح -- كان في مثلثي -- ب ه ح -- ب ص ع -- زاويتا -- ح -- ع
قائمتين و زاويتا -- ب -- متساويتين و وترى -- ب ص -- ب ه -- متساويتين
فيكون ميل -- ص ع -- مثل -- ه ح -- وتكون زاوية -- ك -- مساوية لقوس ه ز .

وبمثله تبين ان زاوية -- ه -- تكون مساوية -- ل ز ك -- وزاوية -- ل

مساوية -- ل ز ل -- وزاوية -- د -- مساوية -- ل ز ل -- وقد ثبت فيما مر ان زاوية

و -- مثل -- ز و -- ولكون نسبة -- ب ه -- الى -- ب ح -- كنسبة جيب زاوية

ح -- القائمة الى جيب زاوية -- ه -- اعني قوس -- ز ك -- ونسبة جيب -- م ط

الى جيب -- ك ا -- كنسبة جيب -- م ز -- الربع وهو جيب القائمة الى جيب

ز ك -- ايضا تكون نسبة جيب -- ب ه -- الى جيب -- ب ح -- كنسبة جيب

م ط -- الى جيب -- ك ا -- وايضا نسبة جيب -- ح ن -- الى جيب -- ه ل -- كنسبة

جيب زاوية -- ل -- الى جيب -- ز ه -- ونسبة جيب -- د ك -- الى جيب -- ج م

كنسبة جيب -- ب و -- اعني زاوية -- ل -- الى زاوية -- ك -- اعني جيب -- ز ه

فنسبة جيب -- ح ن -- الى جيب -- ه ل -- كنسبة جيب -- د ك -- الى جيب

ج م -- وكذلك تبين ان نسبة جيب -- ن ي -- الى جيب -- ل و -- كنسبة جيب

ج د -- الى جيب -- ي ج -- وايضا لكون زوايا -- ه ل م -- م د ك --

مساوية لقسي -- ز ك -- ز د -- ز و -- ز ل -- ز ه -- كانت في المساواة نسب الزوايا

كنسب القسي على التبادل النظير للنظير ولكون نسبة جيب -- ز ه -- الى جيب

ز و -- كنسبة جيب زاوية -- و -- الى جيب زاوية -- ه -- ونسبة جيب -- ز و

الى جيب -- ب ك -- كنسبة جيب زاوية -- ك -- اعني جيب -- ز ه -- الى جيب

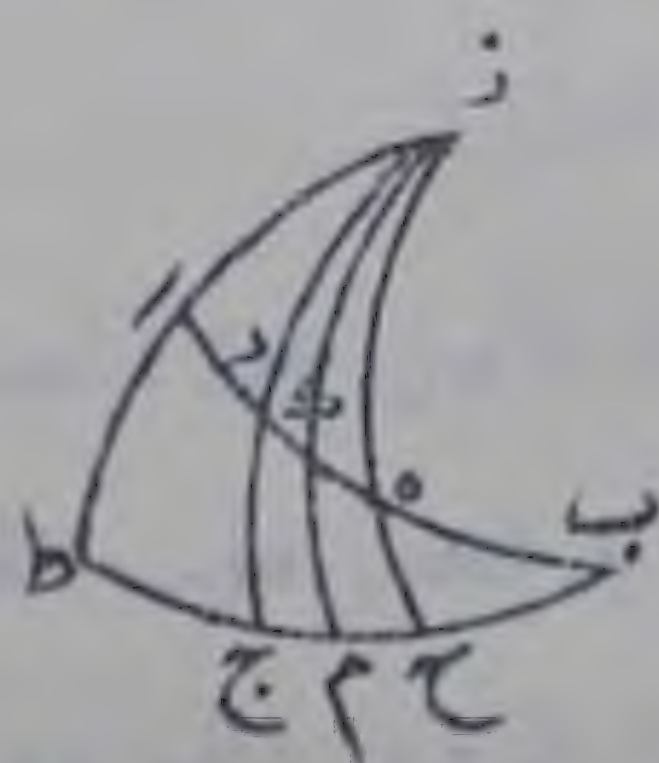
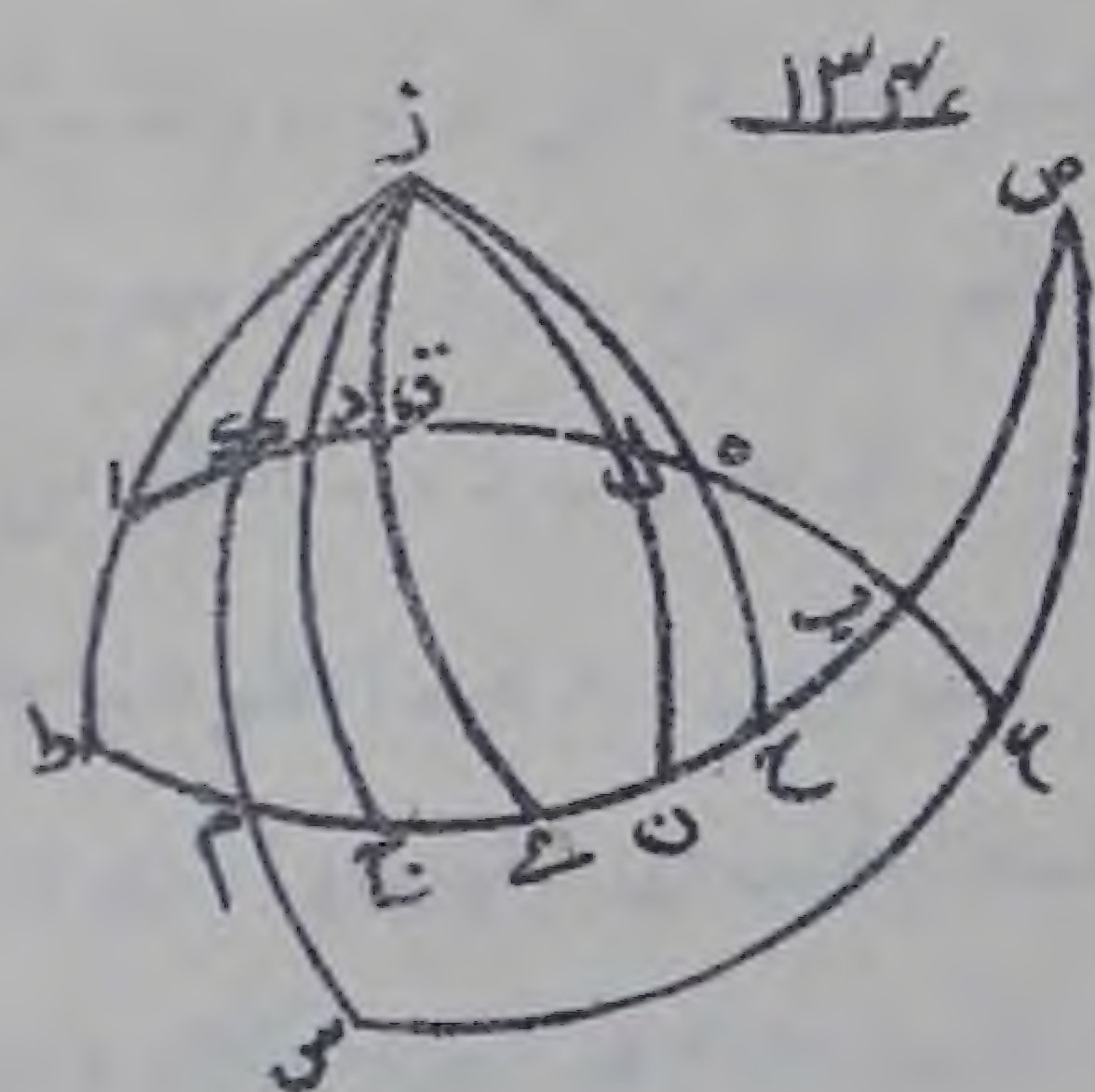
زاوية -- و -- اعني جيب -- ز و -- بل كنسبة جيب -- ز ه -- الى جيب -- ز و -- فاذا

جيب -- ز و -- وسط في النسبة بين جيب -- ز ه -- ز ك -- وكذلك تبين انه وسط

في النسبة بين جيبي - زل - زد - فاذا اسطح جيبى - زه - زك - وسطح
جيبى - زل - زد - كل واحد منهما مساو للمربع جيب - زو - المساوى لسطح
قطر الكرة في سطح الدائرة المماسية - لب - وذلك ما اردناه (١) .

وهذا آخر الكتاب بحسب النسخة التي ارقامها بالحمرة وبحسب نسخة
ابن عراق وجدت هذا الموضع في النسخة التي ارقام اشكها بالسواد هكذا
واذ قد بينا هذه الاشياء وظهر لنا ان فضل - م ط - على - م ب - يعنى فضل
- ب ك - على - ب م - معلوم .

اقول وذلك من الشكل الذى كان فيه - ب ا - ب ط - ربعين
وجيب - زا - نصف قطر الدائرة المماسية - لب ا - وجيب - زك - وسطا
في النسبة بين جيبي - ز ط - زا - فلنبين ان نسبة - ح د - الى - ده - اعظم
من اى نسبة واصغر من اى نسبة وقد تبين ان نسبة جيب - ج ح - الى
جيب - ده - كنسبة مربع جيب - زك - الى سطح جيب - زه - في جيب
زد - وقد بينا ان - زه - اعظم من - زك - و - زك - من - زد - و - زد - من
- زا - فسطح جيب - زه - في جيب - زد - اعظم من مربع جيب - زد -
واصغر من مربع جيب - زه - ونسبة مربع جيب - زك - الى مربع جيب
زد - اعظم من نسبته الى سطح جيب - زه - في جيب - زد - فنسبة جيب
ه ح - الى جيب - ده - اصغر من نسبة مربع جيب - زك - الى مربع
جيب - زد - وايضا نسبة مربع جيب - زك - الى مربع جيب - زه - اصغر
من نسبة الى سطح جيب - زه - في جيب - زد - فنسبة جيب - ج ح - الى
جيب - ده - اعظم من نسبة مربع جيب - زك - الى مربع جيب - زه
فقد تبين ان نسبة جيب - ج ح - الى جيب - ده - اعظم من نسبة
ما واصغر من نسبة ما وكانت كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ويمكننا بمثل
هذا الطريق ان نبين ذلك متى كانت النسبة من اصغر الى اعظم ومتى كانت
- ب د - ضلع مربع - ا - و - ب ه - ضلع مربع - و - وذلك ما اردناه -



کتاب ما نالاؤس ص ۱۳۴



272

اقول قدم ان نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كنسبة
 سطح قطر الكرة في سطح الدائرة المماسية اعني مربع - زك - الى سطح قطري
 موازيتي - د ه - الذي هو اعظم من مربع - زد - واصغر من مربع - زه -
 فلذلك قال نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - اعظم من نسبة مربع يلزم
 ان تكون نسبة قوس - ج ح - الى قوس - د ه - اعظم منها فان نسبة القوس
 الى القوس هاهنا اصغر من نسبة الجيب الى الجيب والذي ادعاه في صدر
 الشكل نسبة القوسين لانسبة الجيبين قوله في آخر الكلام ومتى كانت - ب
 د - ضلع مربع - ا - و - ب ه - ضلع مربع .

اقول اظن انه تصحيف ولعله كانت متى كانت - ز د - ضلع مربع
 ا - و - زه - ضلع مربع فان الكلام في هذا الشكل لم يتعلق - بب د - و بب ه -
 وهذا آخر الكتاب وقد فرغت من ايضا ح مسائله وتحرير مطالبه في
 الحادي والعشرين من شعبان سنة ثلاث وستين وستمائة هجرية نبوية ونقلت
 من الكتاب الذي كتب في آخره هذه العبارة .

(فرغ من نسخة كتبها من نسخة الاصل بخط المصنف رحم الله عليه
 المولى الامام والحبر الهام وحيد الدهر فريد العصر قطب الحق والملة والدين
 الشيرازي ادام الله معاليه مقبول بن اصيل الرومي الفير شهري بين الصلاتين
 يوم الاربعاء الثاني عشر من شعبان سنة تسع وسبعمائة هجرية حامدا .
 لله تعالى ومصليا على نبيه المجتبى - ا)

في ترتيب اشكال كتاب مانالاوس

اشكال كتاب مانالاوس الى الثامن متساوية في النسخ وجعل الوجه
 الآخر من الشكل الثامن في النسخة التي ارقاها بالسواد شكلا مفردا وجعل

(١) من د - وفي صف ق - وفرغ الكاتب من نمقه في الثالث عشر من شوال
 سنة تسع وثلاثين وسبعمائة هجرية - ٧٣٩ .

الشكل الاول من المقالة الثانية في النسخة التي ارقا منها بالحمرة في تلك النسخة
ايضا شكلين والثاني من المقالة الثالثة في نسخة الحمرة ايضا شكلين فزاد اشكال
نسخة السواد على نسخة الحمرة بثلاثة اشكال وكان نسخة الحمرة ثمانية وثمانين
شكلا فصارت نسخة السواد واحدا وتسعين شكلا ثم اختلفت نسخة السواد
بفعلها بعضهم في ثلاث مقالات احدى وستين في اولها وثمانية عشر في وسطها
واثني عشر في اخيرتها وبعضهم في مقالتين احد اوستين وثلاثين واما نسخة
الحمرة فكانت في ثلاث مقالات تسعة وثلاثون في اولها واربعة وعشرون
في وسطها وعشرون في اخيرتها واسقط ابن عراق الرابع عشر والخامس
عشر من وسطها وجعل السادس عشر ذيلاً للثالث عشر فنقص من اشكاله
ثلاثة وصارت خمسة وثلاثين وهذا تفصيل النسخ التي وقعت الى .

تم الكتاب بعون الله

الملك الوهاب

